



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA
SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE - 2018”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Távara Livia James John (ORCID: 0000-0003-2547-554X)

ASESOR:

Mg. Cerna Vásquez Marco Antonio Junior (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

CHICLAYO – PERÚ

2020

Dedicatoria

A mis padres, hermanos, esposa y amigos; por su apoyo constante y comprensión necesarios para alcanzar mis objetivos.

A Dios por brindarme salud y la fortaleza de seguir adelante.

Távora Livia James John

Agradecimiento

A Dios, por permitirme dar un paso más en mi desarrollo profesional.

A mis padres, hermanos, esposa y amigos, que brindaron su apoyo para la realización de la presente tesis.

A la Universidad Cesar Vallejo y a todos los docentes que brindaron su asesoría en el desarrollo de la investigación.

A la municipalidad distrital de Olmos, por brindar las facilidades y apoyo logístico durante los trabajos de investigación.

Távora Livia James John

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad

Yo, Távara Livia James John identificado con DNI N° 47613251, dando cumplimiento a las disposiciones establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, escuela profesional de Ingeniería Civil:

Declaro bajo juramento que toda la información adjuntada en la presente tesis, es veraz y auténtica.

Asumo la responsabilidad ante cualquier indicio de falsedad, ocultamiento u omisión de los documentos presentados, así mismo me someto a las disposiciones de las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo 14 de marzo, 2020


Távara Livia James John
Responsable

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Estudios similares.....	5
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	8
1.4. Formulación del problema.....	12
1.5. Justificación del estudio.....	12
1.6. Hipótesis.....	13
1.7. Objetivos.....	13
1.7.1. General.....	13
1.7.2. Específicos.....	13
II. MÉTODO.....	14
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
2.2. Variables, operacionalización.....	14
2.3. Población y muestra.....	16
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos, validez y confiabilidad.....	16
2.5. Métodos de Análisis de Datos.....	16
2.6. Aspectos éticos.....	16
III. RESULTADOS.....	17
IV. DISCUSIÓN.....	25
V. CONCLUSIONES.....	28
VI. RECOMENDACIONES.....	29
VII. REFERENCIAS.....	30
VIII. ANEXOS.....	33
ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS.....	362
REPORTE TURNITIN.....	474
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	475
AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DE TESIS.....	476

Índice de tablas

Tabla 1. Peralte mínimo.....	10
Tabla 2. Peralte máximo.....	10
Tabla 3. Operacionalización de Variable	15
Tabla 4. Cuadro de coordenadas de BMS (UTM) utilizadas en el proyecto.....	17
Tabla 5. Clasificación de los suelos del proyecto.....	17
Tabla 6. Cantera y fuente de agua utilizadas en el proyecto.	18
Tabla 7. Determinación de IMDA en estación de aforo E-1 del proyecto.	18
Tabla 8. Características de vehículo de diseño para el presente proyecto.....	19
Tabla 9. Características de las capas de pavimento del proyecto.....	19
Tabla 10. Características de las rutas de desvío del proyecto.	20
Tabla 11. Relación de predios afectados.	20
Tabla 12. Presupuesto de implementación de plan de seguridad.	21
Tabla 13. Presupuesto de implementación del estudio de señalización.	23
Tabla 14. Peligros presentes en la infraestructura del proyecto.	24

Índice de figuras

Figura 1. Vía Piura - Talara – Tumbes en mal estado.....	3
Figura 2. Estado actual de vía Mocache - Calera Santa Rosa.....	4
Figura 3. Variación de precipitaciones por año.....	22

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se centra en el diseño de un pavimento del tipo flexible, considerando los estudios previos de topografía, suelos y tráfico, con la finalidad de mejorar el tránsito vehicular y peatonal de las localidades pertenecientes al área de influencia.

El área de influencia del proyecto está conformada por las localidades de C.P. Virgen del Carmen, C.P. Hualtacal Chico, C.P. Hualtacal Santa Rosa, C.P. Hualtacal Corazón de Jesús y C.P. Calera Santa Rosa, del distrito de Olmos y departamento de Lambayeque.

Con la finalidad de garantizar el libre tránsito por la carretera, se han proyectado obras de arte en los pasos de agua naturales, señalización en los centros poblados y distancias de recorrido de cada uno de los centros poblados.

La vía en estudio corresponde a una carretera de tercera clase con una orografía de tipo plano, cuyos suelos que conforman la superficie de rodadura han sido determinados teniendo en cuenta la normativa AASHTO.

PALABRAS CLAVE: Pavimento, Badén, Señalización.

ABSTRACT

The present research project focuses on the design of a flexible type pavement, considering the previous studies of topography, soils and traffic, with the purpose of improving vehicular and pedestrian traffic of the localities that belong to the area of influence.

The area of influence of the project is made up of the localities of C.P. Virgen del Carmen, C.P. Hualtacal Chico, C.P. Hualtacal Santa Rosa, C.P. Hualtacal Corazón de Jesús and C.P. Calera Santa Rosa, of the district of Olmos and department of Lambayeque.

In order to guarantee free transit on the highway, works of art have been projected in the natural water passages, signs in the populated centers and distances of travel of each of the populated centers.

The road under study corresponds to a third class road with a flat terrain, whose floors that make up the running surface have been determined taking into account the AASHTO regulations.

KEY WORDS: Pavement, Badén, Signage.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

A nivel internacional

FAY Y MORRISON (2007) indica que:

En 1985, los países existentes en América Latina y el Caribe presentaban mayor cantidad de carreteras construidas que en los países asiáticos y el promedio de los países con ingreso mediano; sin embargo, actualmente estos índices se han invertido (...). Hoy la cantidad de carreteras pavimentadas y total de la red vial, es mucho más baja en los países centroamericanos, con respecto a los países de ingreso mediano y China.

Las carreteras existentes en los países de América Latina, presentan características deficientes, ya que solo el 30% de las redes viales nacionales se encuentran en buen estado. Los países de Sudamérica que presentan mayores índices de calidad son: Argentina con el 80%, y Guatemala con el 75%.

Con respecto a la calidad de las carreteras rurales y locales que forman parte de las redes nacionales viales, sólo el 8% se encuentra en buen estado en los países de Perú y el Ecuador. (p. 98)

Los estados pertenecientes a Latinoamérica y el Caribe son los que menos gastan en infraestructura vial, siendo una de las causas por las cuales los niveles de pobreza no han disminuido.

HERRERA (2011) manifiesta que:

DEFICIT DE CARRETERAS (COLOMBIA)

Efectivamente, para colocar los productos colombianos en los mercados a precios competitivos, es necesario trasladarlos desde las zonas de producción hasta los puertos de la forma más efectiva posible. Sin embargo, la infraestructura portuaria y vial se encuentra sumamente atrasada. (parr.6)

De acuerdo a investigaciones de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia [ANDI], los productos colombianos presentan un aumento entre 10% a 15% de su valor,

debido a la deficiente red vial. Así mismo según la revista británica The Economist, el mal estado de las carreteras colombianas aumenta el precio de transporte de un contenedor de carga a US\$ 1 770, por US\$ 1 480 en Argentina. (parr.7)

El déficit de vías en buen estado del sistema nacional de carreteras en Colombia, está asociada directamente con el aumento considerable de los costos de transporte, disminución de ganancias y pérdida de accesibilidad hasta los mercados más rentables.

A nivel nacional

Según EL COMERCIO (2015) afirma:

EL VIA CRISIS DEL TRANSPORTE DE CARRETERAS EN EL PERU

En principio, el diseño geométrico de las carreteras debe considerar reglas mínimas como: radios mínimos de curva, espesores mínimos de cada capa de asfalto, peraltes mínimos y otros. Además, en las carreteras se deben considerar la instalación de módulos de ayuda como patrullas, ambulancias y teléfonos. (parr.7)

Actualmente los diseños geométricos de muchas carreteras presentan fallas en su diseño. Por ejemplo, la red vial nacional presenta vías asfaltadas que soportan una carga de vehículos mayor al proyectado. La carretera Central es una de ellas, ya que su diseño considera una carga de 5 000 vehículos al día como máximo, sin embargo, actualmente presenta entre 15 000 a 20 000 vehículos por día. (parr.8)

En cuanto en la red vial departamental (29 953 kilómetros) y la red vial vecinal (80 244 kilómetros), no se logra avanzar en su ampliación debido a escándalos de corrupción como los ocurridos en Ancash y Cajamarca. Además, considerando la falta de capacidad de instituciones regionales y locales para la elaboración de expedientes técnicos adecuados, se retrasan aún más el inicio de un proyecto o estos son ejecutados de manera deficientemente. (parr.16)

En nuestro país la red vial nacional según el Sistema Nacional de Carreteras [SINAC], solo el 95.9% de la superficie de rodadura es vía existente, mientras que el 4.1% corresponde a la red vial proyectada. Del total de la red vial existente solamente el 13% es carretera pavimentada y el 87% se encuentra en situación de no pavimentada.

EL COMERCIO (2018) refiere que:

EL DEPLORABLE ESTADO DE LA CARRETERA HACIA PRINCIPALES PLAYAS DEL NORTE

El verano llegó y los estragos del fenómeno de **El Niño costero**, 9 meses después, aun se aprecian en el norte del país. La carretera **Sullana – Talara**, principal vía de acceso a Máncora y las playas de Tumbes, permanece en un deplorable estado: huecos, polvo y una rehabilitación que no comienza. (parr.1)

El chofer Javier Sánchez García, de la empresa El dorado que cubre la ruta **Piura – Talara – Tumbes**, dijo que es “indignante” que hayan transcurrido tantos meses y esta vía siga sin signos de rehabilitación. Como ves, tenemos que frenar y bajar la velocidad para avanzar. Si antes demorábamos 3 horas y media para llegar a **Máncora**; ahora empleamos casi 5 por el pésimo estado de la carretera. (parr.4)



***Figura 1.** Vía Piura - Talara – Tumbes en mal estado.*

Fuente: Diario El Comercio 2018.

A nivel local

LA REPUBLICA (2018) indica:

OLMOS: UN PUEBLO QUE PADECE EL OLVIDO DEL ESTADO

La obra de infraestructura que solicitan los olmanos es la pavimentación de los caminos vecinales que permiten la comunicación de los 230 caseríos de la jurisdicción. Los

pobladores refieren que hace tiempo prometieron mejorar la trocha carrozable Puente Cascajal – cruce del Puerto Bayovar; pero todo es un cuento. (parr.7)

RPP NOTICIAS (2017) refiere:

MAS DE 30 VIAS INTERRUMPIDAS POR INTENSAS LLUVIAS EN OLMOS

Olmos presenta la mayor afectación en cuanto a interrupción de caminos, tras las continuas e intensas lluvias que se presentan en este distrito lambayecano. (parr.1)

El titular de la Gerencia de Transportes y Comunicaciones, Otto Santamaría Baldera, preciso que hasta el momento son más de 30 vías de diferentes centros poblados que se encuentran interrumpidas. Explico que la situación se registra, principalmente, por el mal estado al no estar pavimentados, la activación de quebradas o desbordes de canales de regadío; aunque dejo en claro que el aislamiento de la población de algunas zonas es parcial. (parr.2)

Para la elaboración del presente proyecto de tesis, se ha comprobado que actualmente los pobladores del C.P. Mocache y C.P. Calera Santa Rosa del distrito de Olmos, necesitan contar con un diseño definitivo de la vía, que les permita comunicarse con la ciudad de Olmos.



Figura 2. Estado actual de vía Mocache - Calera Santa Rosa

Fuente: Elaboración propia

1.2. Estudios similares.

A nivel internacional

PEREZ (2015), en su proyecto de tesis:

“Las condiciones de la vía La Libertad – San Jorge, del cantón Patate, provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del sector”, la cual fue desarrollada en Ambato – Ecuador con el objetivo “el estudio de las condiciones de la vía La Libertad - San Jorge, del Cantón Patate, provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del sector”; concluye que:

Del estudio de tráfico el TPDА calculado es 239 vehículos para 20 años, la vía se encuentra dentro de la clase IV ($100 < \text{TPDA} < 300$), que corresponde a un camino vecinal. En el levantamiento topográfico de la vía se tienen pendientes transversales que van desde el 10% hasta el 75%, el terreno se califica en ondulado montañoso. El EMS realizado cada 1 km determina un suelo predominante según clasificación SUCS, como una arena limo arcillosa. Además, según el tráfico y el tipo de vía que es clase IV, el tipo de pavimento a utilizarse para un mejoramiento es pavimento flexible, por factores funcionales y económicos. (p. 91)

El proyecto de tesis contempla una estructura de pavimento conformada por 5cm de superficie de rodadura, 15cm de base granular y 15cm de sub base, con un CBR y velocidad de diseño de 8.10% y 40 km/h respectivamente. Además, se ha calculado un costo total para la vía de 4.73 km de \$. 667,175.73 dólares sin IVA, con un plazo de ejecución de 150 dc.

SUAREZ Y VERA (2015), en su proyecto de tesis:

“Estudio y diseño de la vía El Salado – Manantial de Guangala del cantón Santa Elena”, la cual fue desarrollada en La Libertad – Ecuador con el objetivo “Realizar el estudio y diseño de la vía El Salado – Manantial de Guangala, situada en el sector norte del cantón Santa Elena”; concluye que:

Del estudio de mecánica de suelos se pudo determinar su capacidad portante, con un CBR de diseño de 7.4%. Con respecto al diseño del pavimento flexible, se consideraron: sub base de 50cm, base de 22.5cm y una carpeta asfáltica de 7.5cm. Además, el presupuesto estimado es de \$1'101,391.08. (p. 109)

El área de influencia del proyecto tiene una precipitación media de 95.69 mm/h, así mismo la velocidad de diseño fue 60 km/h para un periodo de diseño de 20 años con un TPDA de 940 veh/día. Además, la estructura del pavimento flexible propuesto fue 50 cm de sub base, 22.5 cm de base y 7.5 cm de carpeta asfáltica.

A nivel nacional

RAMOS (2016), en su proyecto de tesis:

“Diseño de la carretera km 73+900 antigua panamericana norte - CP. Pueblo Nuevo, distrito de Motupe, provincia de Lambayeque, región Lambayeque”, con el objetivo “Elaborar el diseño de la carretera km 73+900 antigua panamericana norte - CP. Pueblo Nuevo, distrito de Motupe, provincia de Lambayeque, región Lambayeque”; concluye:

La vía tiene una longitud de 4+335 km, con 6.60m de calzada, 0.90m de berma a ambos lados y radios mínimos de 50 m para curvas horizontales. El suelo predominante es: SM (Arena Limosa) con 1:1 y 1:1.5 de taludes de corte y relleno respectivamente. Así mismo el EMS muestra un CBR máximo de 21.69% al 95%, CBR mínimo de 12.0% al 95% y un CBR de diseño de 14.95%. En lo que respecta al presupuesto, se estableció S/. 1'170,286.55 por km con precios s marzo del 2015. (p.273)

La trocha carrozable según DG-2013 con IMD < 400 veh/día, se clasifica como una carretera de tercera clase y se considera los meses de enero, febrero y marzo con mayor presencia de precipitaciones, así mismo se propone la utilización de los materiales del Rio Motupe ya que estos cumplen los requisitos de calidad.

RENGIFO (2014), en su proyecto de tesis:

“Diseño de los pavimentos de la nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km188 a 189)”, con el objetivo “Realizar el diseño del pavimento de un kilómetro de la nueva carretera Panamericana Norte”; concluye que:

Se estableció un IMDA de 8 702 veh/día, el EMS muestra un suelo predominante del tipo arcilla de baja plasticidad (CL) según SUCS o A-6(9) según AASHTO, índice de plasticidad de 12 y un valor de CBR de 7%. Así mismo se determinó que el proyecto presenta un clima

árido - semicalido y con poca presencia de precipitaciones. Se demostró como alternativa más económica el uso de una estructura de pavimento flexible con 10cm, 40cm y 45 cm de carpeta asfáltica, base y sub base respectivamente. (p. 77)

El estudio de la tesis consiste en diseñar un kilómetro de carretera adoptando diferentes métodos hasta determinar la más económica. Encontrando como la propuesta más económica la de pavimento flexible con un precio por km de S/. 1'535,730.10 millones de soles.

A nivel local

CASTOPE (2017), en su proyecto de tesis:

“Estudio definitivo de la carretera CP. Insculas – CP. El Faique, distrito de Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque”, con el objetivo “Elaborar el estudio definitivo de la carretera CP. Insculas – CP. El Faique, distrito de Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque”; concluye que:

La longitud total de la vía es 7+145.31 km, con una calzada es 6.0m, 1.20 m de bermas a ambos lados, 80.00 m de radio mínimo para curvas horizontales y taludes de corte y relleno de 1:1 y 1:1.5 respectivamente. El EMS muestra un suelo predominante tipo CL (suelo arcilloso de baja o mediana plasticidad), CBR máximo de 16.95% al 95%, CBR mínimo de 7.55% al 95% y un CBR de diseño de 9.13%. Así mismo la estructura del pavimento consiste es: 5cm, 15cm y 15cm, de carpeta asfáltica, base y sub base respectivamente. El precio por km a enero del 2017 es S/. 1'889,805.20. (p. 290)

La vía con $IMD < 400$ veh/día se clasifica según DG-2014 como una carretera de tercera clase, con los meses de enero, febrero y marzo con mayor presencia de precipitaciones y se consideran como el factor negativo más afectado el paisaje con 15.14% y la biodiversidad con 14.13%.

CHINCHAY Y TORRES (2016), en su proyecto de tesis:

“Estudio definitivo de la carretera Playa Cascajal – Las Pozas, tramo San Cristóbal – Ancol Grande, distrito de Olmos, provincia y región de Lambayeque”, con el objetivo “Elaborar el

estudio definitivo de la carretera Playa Cascajal – Las Pozas, tramo San Cristóbal – Ancol Grande, distrito de Olmos, provincia y región de Lambayeque”; concluye:

Se considera 40 km/h como velocidad de diseño, radio mínimo de 50m, ancho de calzada de 6.60m y un sobre ancho de 0.50 m. Así mismo la pendiente mínima adoptada es 0.50% y excepcional de 0.35%. El estudio de suelos mostró un CBR de categoría buena, con rangos entre 15% y 20%. El precio total de la vía con precios a noviembre del 2015 es S/.10'995,320.94 soles con un plazo de ejecución del proyecto de 210 dc. (p. 581)

La vía se clasifica según DG-2014 como carretera de tercera clase con IMD de 225 veh/día, además teniendo en cuenta el tipo de suelo predominante SM-SC (arena limosa arcillosa) utilizando los materiales de cantera Zurita que presentan un CBR de 35.40 %, se establecieron 03 capas con 15 cm de sub base, 15 cm de base y 1” de TSB (tratamiento superficial bicapa).

1.3. Teorías relacionadas al tema

a) Pavimento

Es un elemento estructural conformada por capas compactadas de materiales seleccionados, denominados sub base, base y carpeta de rodadura, los cuales proporcionan una superficie capaz de resistir el peso de las unidades y poder transmitir las cargas capa tras capa hasta la sub rasante.

Clasificación de pavimentos

- ✓ **Pavimento flexible:** estructura conformada por capas, sobre la cual transitan los vehículos transmitiendo las cargas en hacia las capas inferiores.

b) Levantamiento topográfico

Es el proceso en el cual se recogen datos, considerando las características físicas, geográficas y geológicas de un terreno, para posteriormente representar gráficamente en un plano detallado. Puede ser:

- ✓ Levantamiento topográfico planímetro: procedimiento donde se representan las coordenadas de latitud y longitud, sobre un plano de comparación.

- ✓ Levantamiento topográfico altimétrico: procedimiento en el cual se representan las coordenadas de latitud, longitud y elevación, sobre un plano de comparación.

c) Estudios de mecánica de suelos.

Conjunto de características y valores que determinan las condiciones del suelo y su comportamiento frente a las cargas transmitidas por la estructura que soportan. Los valores son obtenidos por ensayos en el laboratorio de las muestras, proporcionando parámetros que aplicados muestran los valores de diseño.

d) Estudio hidrológico

Estudio a través del cual se determinan los caudales máximos y los tiempos de retorno de las cuencas próximas a la zona de influencia. Así mismo se identifican los puntos que requerirán el establecimiento de obras hidráulicas.

e) Estudio de tráfico

Estudio básico de ingeniería vial en el cual se determinan el número y tipo de vehículos que se desplazan por una vía, estableciendo los elementos necesarios en cada tramo para el buen funcionamiento durante la vía útil del proyecto.

f) Estudio geométrico de vías

Estudio esencial para el desarrollo de una carretera, considerando la normativa vigente y factores, que permitan garantizar su funcionabilidad, seguridad, comodidad y economía.

g) Pendiente mínima

Utilizada con la finalidad de garantizar el drenaje de las aguas de la superficie de rodadura y cunetas. Se establece como mínimo deseable 0.5% y como mínimo excepcional 0.35% para superficies planas; además puede ser:

-) 2% para calzadas sin bermas con bombeo de 2%.
-) 0% para calzadas con bombeo de 2.5%.
-) 0.5% para calzadas con berma.
-) 0.5% para tramos de transición de peralte.

h) Pendiente máxima

Se relaciona directamente con la velocidad de diseño de una vía. En caso de vías primarias se utilizan velocidades altas, y velocidades bajas para vías terciarias.

i) Peralte

Pendiente transversal desarrollada en las curvas de una vía, como mínimo debe ser 2% y tienen como objetivo reducir la fuerza centrífuga de los vehículos, además de evacuar las aguas con pendiente mínima de 0.5%.

Tabla 1. *Peralte mínimo*

Vel. de diseño km / h		Radios		Peralte mínimo
Vd	100	5,000	Radio <7,500	2%
40	Vd < 100	2,500	Radio <3,500	2%

Fuente: Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018

Tabla 2. *Peralte máximo*

Pueblo o ciudad	Peralte máx. (p)	
	Absoluta %	Normal %
A través de zonas urbanas	6.0	4.0
Zona rural con (T. Plano, ondulado o accidentado)	8.0	6.0
Zona rural con (T. accidentado o escarpado)	12.0	8.0
Zona rural que presenta peligro de hielo	8.0	6.0

Fuente: Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018

j) Radios mínimos

Es el valor límite de curvatura a recorrer, teniendo en cuenta la vel. de diseño, peralte máx. y el coef. de fricción transversal. Se determina teniendo en cuenta criterios de seguridad mediante la siguiente expresión:

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 (P + f_{\max})}$$

Donde:

R_{min} : radio mín.

P_{max} : peralte máx.

V_d : vel. de diseño

f_{max} : coef. fricción transversal

k) Diseño de pavimento

Proceso en el cual se establecen la cantidad y tipo de materiales necesarios para la construcción de una vía, con la finalidad de garantizar un buen comportamiento estructural frente a la acción de cargas durante su periodo de diseño.

l) Pavimento flexible

Son estructuras lisas impermeables que se flexionan por acción de las cargas, transmitiéndolas hacia las capas inferiores solo en las áreas cercanas al punto de aplicación. Se utilizan en vías con alto índice de tráfico.

m) Impacto ambiental

Modificación del medio ambiente producida por la actividad antrópica o natural en un área determinada. Los impactos son determinados por matrices de evaluación, pudiendo ser positivos o negativos de características persistente, temporal, reversible e irreversible.

n) Factores ambientales

Es el conjunto de elementos que se interrelacionan entre sí, condicionando la evolución de la vida en la tierra. Pueden ser: bióticos, que son todos los seres vivos; y los abióticos, que son los elementos inertes pero necesarios para la vida.

o) Medidas de mitigación

Es el conjunto de acciones de carácter preventivo, control, atenuación, restauración y compensatorio frente a impactos ambientales negativos que acompañan un proyecto y que son producidos durante su etapa de construcción y operación.

p) Costos, presupuestos y programación de obra

Son los cálculos del costo y duración del proyecto que se deberán cumplir en un tiempo determinado y respetando características o condiciones establecidas. Su elaboración permite establecer prioridades, evaluando las consecuencias de los objetivos.

q) Metrados

Es el registro total por actividades de la cantidad de obra a desarrollarse, para su cuantificación se tienen en cuenta el diseño, detalles constructivos y topografía de la zona de realización del proyecto. Se elaboran durante la etapa de diseño y se verifican en obra.

r) Análisis de precios unitarios

Es el estudio analítico a través de un modelo matemático que determina el precio por unidad de medición de una actividad, se divide en costo de mano de obras, materiales y equipos o herramientas indispensables en la ejecución de una partida.

s) Ruta critica

Es un cronograma en el cual se describen todas las actividades establecidas en los metrados y cuya ejecución resulta indispensables para el proyecto. Además, permite optimizar los costos a partir de la programación de las partidas.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el diseño de la carretera tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito Olmos, región Lambayeque - 2018?

1.5. Justificación del estudio

a) Justificación técnica

El diseño de la carretera vecinal cumplirá con las NTP del Ministerio de Transportes y Comunicaciones que rigen a nivel nacional, a través del “Manual de carreteras: Diseño Geométrico (DG-2018)”, indicados en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial con D.S. N° 0.34-2008-MTC.

b) Justificación económica

Terminada la construcción de la carretera vecinal, los productores de los sectores de Mocape y La Calera, podrán minimizar los costos de transporte de sus productos hasta los mercados locales, aumentando las ganancias.

c) Justificación social

Permitirá el desarrollo e integración de las comunidades pertenecientes al área de influencia y el mejoramiento de la accesibilidad hasta los centros de estudios, puestos de salud y centros de intercambio de productos.

d) Justificación ambiental

Disminuirá el uso de maquinaria pesada para la limpieza durante época de lluvias y los valores de partículas de polvo en suspensión, los cuales en la actualidad generan contaminación del aire en el área de influencia

1.6. Hipótesis

Según su naturaleza, el proyecto no contiene hipótesis.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Realizar el diseño de la carretera tramo Mocache – calera Santa Rosa, distrito Olmos, región Lambayeque - 2018.

1.7.2. Específicos

- a) Determinar el análisis de diagnóstico situacional de la vía ubicada en el tramo Mocache – Calera Santa Rosa.
- b) Realizar los estudios de ingeniería del tramo Mocache – Calera Santa Rosa.
- c) Proyectar el diseño geométrico de la vía, estructura de pavimento y obras de arte de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa.
- d) Calcular los costos, presupuesto y programación de obra, de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación.

El presente proyecto de tesis es no experimental, transeccional descriptivo.

2.2. Variables, operacionalización

a) Variables

Variable independiente

Diseño de la carretera tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos, región Lambayeque - 2018.

b) Operacionalización de variables

“Diseño de la carretera tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos, región Lambayeque – 2018”

Tabla 3. *Operacionalización de Variable*

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES	ESCALA DE MEDICION
Diseño de la carretera vecinal tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito Olmos, región Lambayeque - 2018.	Es determinar el número de capas, espesor y forma geométrica de cada uno de los componentes de una vía, con el fin que esta sea segura, funcional, económica y produzca los menores impactos en el medio ambiente.	Se desarrolla considerando las características físicas y mecánicas del suelo, relieve del suelo y el medio ambiente; formando parte importante del presupuesto total.	Levantamiento topográfico	J Alineamiento	ml	Nominal
				J Perfil longitudinal	ml	Nominal
				J Secciones transversales	m3	Nominal
			Estudios de mecánica de suelos	J Contenido de humedad	%	Razón
				J Granulometría	%	Razón
				J Límites de Atterberg	%	Razón
				J CBR	%	Razón
			Estudio hidrológico	J Pluviometría	mm	Nominal
				J Cuenca hidrográfica	m2	Nominal
			Estudio de trafico	J Estación de conteo	und	Nominal
				J IMDA	und	Nominal
			Diseño geométrico de vías	J Pendiente máxima	%	Razón
				J Pendiente mínima	%	Razón
				J Peralte	%	Razón
				J Radio mínimo	ml	Razón
			Diseño de pavimento	J Pavimento flexible	cm	Nominal
				J Mezclas asfálticas	cm	Nominal
			Impacto ambiental	J Factores ambientales	und	Nominal
				J Medidas de mitigación	und	Nominal
			Costos, presupuesto y programación de obra	J Metrados	und	Nominal
				J Análisis de precios unitarios	soles	Nominal
				J Ruta critica	días	Nominal

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Población y muestra

La longitud total de 7.78 km utilizada en la elaboración del presente proyecto de aplicación.

2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos, validez y confiabilidad

Se van a usar las siguientes técnicas:

- ✓ **Levantamiento topográfico:** Es la primera fase del estudio de un terreno, examinando las condiciones del terreno considerando sus características físicas, geográficas y geologías del suelo.
- ✓ **Análisis de suelos:** grupo de acontecimientos necesarios para obtener las características físico – químicas de un determinado terreno.
- ✓ **Gabinete:** procesamiento de datos recogidos en campo, teniendo en cuenta las normas vigentes.

2.5. Métodos de Análisis de Datos

Se utilizarán:

- Equipos de topografía (estación total, jalones, GPS).
- Laboratorio de estudio de mecánica de suelos.
- Equipos eléctricos (computadora).
- Programas de ingeniería (s10, AutoCAD civil 3D 2018, Project).

2.6. Aspectos éticos

Toda información detallada en la presente investigación es real y segura, además de estar asesorada por expertos en la investigación científica.

El autor de proyecto de investigación ha considerado los siguientes principios éticos

1. Respeto hacia los derechos del personal de apoyo de la investigación.
2. La información obtenida durante el desarrollo de la presente investigación será de uso exclusivo y para los fines de la investigación.
3. El autor incluirá a todos sin hacer discriminación alguna por sexo, raza, religión, educación, economía, política, u otros.

III. RESULTADOS

3.1. Estudio topográfico.

Las características del proyecto determinaron el uso del método de poligonales abiertas (el punto inicial y el punto final son diferentes), por tratarse de una carretera.

Tabla 4. *Cuadro de coordenadas de BMS (UTM) utilizadas en el proyecto.*

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	REFERENCIA	PROG.
BM – 01	627233.609	9361793.372	123.244	Esquina de paradero	0+000
BM – 02	626529.483	9361214.133	120.257	Esquina de caseta de tanque elevado	0+940
BM – 03	625423.561	9360007.163	115.040	Esquina de vereda de vivienda	2+500
BM – 04	624294.23	9358451.786	109.41	Poste de luz	4+600
BM – 05	624184.675	9357487.668	108.828	Esquina de vereda de vivienda	5+600
BM – 06	623751.478	9356589.302	105.975	Esquina de vereda de vivienda	6+820
BM – 07	623261.167	9355472.247	105.008	Esquina de vereda de iglesia	8+200

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Estudio de mecánica de suelos, canteras y fuentes de agua.

Se realizaron 11 exploraciones considerando 1.0 m de ancho, 1.0 m de largo y una profundidad de 1.50m a intervalos de 1 000 m, logrando determinar la cantidad de estratos por calicata y no encontrando napa freática en ninguna de ellas.

Tabla 5. *Clasificación de los suelos del proyecto.*

CALICATA	PROGRESIVA	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO
C-INICIO	00+000	ML	A-4(5)
C – 1	01+000	ML	A-7-6(10)
C – 2	02+000	SP-SM	A-3(0)
C – 3	03+000	ML	A-4(6)
C – 4	04+000	CL-ML	A-4(6)
C – 5	04+700	CL-ML	A-4(5)
C – 6	05+000	ML	A-7-5(11)
C – 7	06+000	ML	A-7-6(10)

C – 8	06+700	SP-SM	A-2-4(0)
C – 9	07+000	SP-SM	A-1-b(0)
C – 10	08+200	SP-SM	A-1-b(0)

Fuente: Elaboración propia.

La cantera y fuentes de agua utilizadas para el abastecimiento de materiales del proyecto, son los de Cascajal y el río Olmos respectivamente.

Tabla 6. *Cantera y fuente de agua utilizadas en el proyecto.*

INICIO	FIN	DISTANCIA (km)	TIEMPO	TIPO DE VIA
Cantera Cascajal	Obra	21.60	20 min.	Asfaltada
Río Olmos	Obra	27.80	25 min	Asfaltada

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Estudio de tráfico.

El proyecto cuenta un solo tramo homogéneo; además el conteo vehicular realizado entre los días 11 y 17 de abril del 2019 y utilizando los factores de corrección proporcionados por la estación MOCCE, se determinó un IMDA de 100 veh.

Tabla 7. *Determinación de IMDA en estación de aforo E-1 del proyecto.*

TIPO DE VEHICULO	IMDs	FC	IMDA
Automóvil	31	1.110995	35
Station Wagon	4	1.110995	4
Pick Up	48	1.110995	53
Combi	3	1.110995	4
Ómnibus 2E	0	1.110995	0
Camión 2E	3	1.201073	3
Camión 4E	1	1.201073	1
TOTAL	90		100

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Diseño geométrico.

El proyecto considera 40 km/h como velocidad de diseño, con radios mínimos de 50 m y longitudes mínimas de transición de 40 metros, para un vehículo de diseño de acuerdo al estudio de tráfico tipo Camión 2 ejes (C2).

Tabla 8. *Características del vehículo de diseño del presente proyecto.*

Vehículo	Alto	Ancho	Vuelo lateral	Ancho de ejes	Largo	Vuelo delantero	Separ. ejes	Vuelo trasero	Radio mínimo rueda exterior
Camión 2 ejes (C2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80

Fuente: DG-2018.

3.5. Diseño del pavimento.

Los valores de la estructura del pavimento, se determinó utilizando la metodología AASHTO, tomando en cuenta los valores de CBR del terreno y número de ejes equivalentes.

Tabla 9. *Características de las capas de pavimento del proyecto.*

Capa de material	Coefic. capa (a)	Coefic. drenaje (m)	Espesor (pulg)	Numero estructural de capa (sn)	Espesor (cm)	Numero estructural de capa (sn)
Asfalto	0.17	1	2.00	0.865	5.00	2.162
Base Granular	0.052	1	4.00	0.830	15.00	2.074
Sub Base Granular	0.047	1	4.00	1.024	15.00	2.561

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Estudio de impacto vial.

Se identificó la ocurrencia de impactos como restricciones de tránsito, cierre de la carretera por realización de los trabajos y cierre de acceso transversales a la vía. Como acciones de mitigación de estos impactos se planteó la limpieza de dos rutas de desvío con sus respectivas señalizaciones.

Tabla 10. *Características de las rutas de desvío del proyecto.*

DESCRIPCION	INICIA	HASTA	DISTANCIA (km)	TIPO DE CARRETERA
Rutas desvío R-1	C.P. Hualtaca Santa Rosa	Cruce antigua panamericana	3.55	Trocha carrozable
Rutas desvío R-2	C.P. Calera Santa Rosa	Cruce antigua panamericana	9.68	Trocha carrozable

Fuente: Elaboración propia.

El precio de la implementación de las acciones para la mitigación de los impactos viales será de S/. 37,951.91 nuevos soles.

3.7. Estudio de afectaciones prediales.

El diseño de la vía incluye el ensanchamiento de la superficie de rodadura con un derecho de vía de 16 metros, por lo tanto, a lo largo del trazo se producirán afectaciones de algunos predios, ubicados específicamente en las localidades de Hualtaca Santa Rosa, Hualtaca Corazón de Jesús y Calera Santa Rosa. Dichos predios están conformados en su totalidad por edificaciones utilizadas ya sea como vivienda o como terrenos agrícolas.

Tabla 11. *Relación de predios afectados.*

COD.	DESCRIPCION	CANT.	PROG.	LADO	UND	AREA	TOTAL
	EXPROPIACIONES				(m2)		10158.15
1	Com. Campesina de Olmos	1	+300.00	DER.		375.27	375.27
2	Com. Campesina de Olmos	1	+500.00	DER.		290.95	290.95
3	Com. Campesina de Olmos	1	+800.00	DER.		143.41	143.41
4	Com. Campesina de Olmos	1	1+500.00	IZQ.		255.97	255.97
5	Com. Campesina de Olmos	1	2+000.00	DER.		1963.38	1963.38
6	Com. Campesina de Olmos	1	2+200.00	IZQ.		196.47	196.47
7	Com. Campesina de Olmos	1	2+700.00	DER.		579.75	579.75
8	Com. Campesina de Olmos	1	3+000.00	DER.		354.52	354.52
9	Com. Campesina de Olmos	1	3+300.00	DER.		1035.56	1035.56

10	Com. Campesina de Olmos	1	4+500.00	DER.		185.15	185.15
11	Com. Campesina de Olmos	1	4+900.00	IZQ.		126.43	126.43
12	Com. Campesina de Olmos	1	5+000.00	DER.		548.16	548.16
13	Com. Campesina de Olmos	1	5+400.00	DER.		1039.02	1039.02
14	Com. Campesina de Olmos	1	5+600.00	DER.		29.59	29.59
15	Com. Campesina de Olmos	1	5+900.00	DER.		413.21	413.21
16	Com. Campesina de Olmos	1	6+100.00	DER.		702.45	702.45
17	Com. Campesina de Olmos	1	7+000.00	DER.		1091.01	1091.01
18	Com. Campesina de Olmos	1	7+100.00	IZQ.		248.32	248.32
19	Com. Campesina de Olmos	1	7+200.00	DER.		152.61	152.61
20	Com. Campesina de Olmos	1	7+400.00	DER.		40.83	40.83
21	Com. Campesina de Olmos	1	7+600.00	DER.		386.09	386.09

Fuente: Elaboración propia

3.8. Estudio de impacto ambiental.

Con el objetivo de disminuir los efectos que producen las actividades del proyecto, se realiza: el plan de manejo ambiental donde se describen las actividades preventivas y/o de mitigación, así como el programa de contingencias; el plan de seguimiento y monitoreo que comprende las partidas de evaluación de las acciones de prevención; el plan de abandono para la restauración de las zonas afectadas; y el plan de inversión donde se detallan los costos de las actividades de prevención y/o mitigación.

Tabla 12. *Presupuesto de implementación de plan de seguridad.*

DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
PROTECCIÓN AMBIENTAL				184,139.18
Plan de seguridad				25,589.14
Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad	Und	1.00	20.37	20.37
Equipos de protección personal	Mes	5.00	4,348.44	21,742.20
Equipos de protección colectiva	Mes	5.00	301.52	1,507.60
Recursos para respuesta ante emergencias en seguridad y salud en el trabajo	Und	1.00	1,999.52	1,999.52
Capacitación en seguridad y salud	Mes	5.00	63.89	319.45
Señalización				1,253.90
Señalización temporal de seguridad	Mes	5.00	250.78	1,253.90
Programa de mitigación				40,068.48
Eliminación de polvo y partículas en el ambiente	Km	8.20	4,886.40	40,068.48

Programa de seguimiento y/o monitoreo				18,000.00
Monitoreo de calidad del aire	Mes	5.00	1,600.00	8,000.00
Monitoreo de calidad del agua	Mes	5.00	1,200.00	6,000.00
Monitoreo de ruido	Mes	5.00	800.00	4,000.00
Programa de abandono				99,227.66
Acondicionamiento de depósitos de material excedente	M3	26,000.00	1.88	48,880.00
Revegetación	Ha	2.60	4,355.83	11,325.16
Restauración de área afectada por campamento	M2	530.00	3.17	1,680.10
Restauración de área afectada por patio de maniobras	M2	11,200.00	3.17	35,504.10
Sellado de letrinas	Und	12.00	153.20	1,838.40
COSTO DIRECTO				184,139.18

Fuente: Elaboración propia.

3.9. Estudio hidrológico y drenaje.

La irregularidad de la superficie de rodadura, ocasionada por el manteniendo inadecuado y el uso de materiales sueltos no compactos ha generado la presencia de baches, huecos y deformaciones en la carretera, los cuales producen un estancamiento del agua proveniente del riesgo de los cultivos adyacentes o producto de las lluvias en la plataforma actual.

El estancamiento de las aguas en la carretera se debe también a la falta de obras de arte que permitan un adecuado drenaje o escurrimiento del agua en la superficie de rodadura existente.

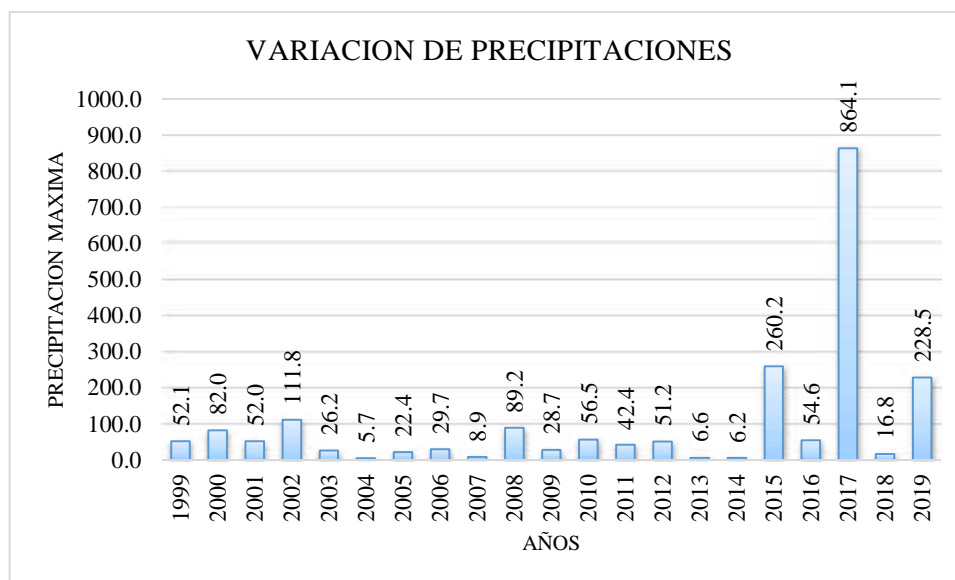


Figura 3. Variación de precipitaciones por año.

Fuente: Elaboración propia.

3.10. Estudio de señalización.

De acuerdo a la evaluación realizada se determinan los elementos de control y dispositivos de señalización necesarios, que permitan brindar una mayor seguridad durante el tráfico vehicular y peatonal, reduciendo los accidentes de tránsito.

El proyecto actualmente presenta un ancho de vía aproximado de 5.00 m, lo que dificulta el transito normal de vehículos en ambos sentidos, además la inexistencia de elementos de señalización contribuye a que se puedan producir accidentes de tránsito.

La vía existente presenta una topografía plana y un diseño geométrico en su mayoría recto, con la presencia de algunas curvas cerca de los centros poblados de Hualtaca Corazón de Jesús y Calera Santa Rosa, pero en general las condiciones de la carretera son adecuadas para la correcta visualización de las señales viales.

Tabla 13. *Presupuesto de implementación del estudio de señalización.*

DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
Señalización				101,860.45
Señales preventiva (0.60x0.60)	Und	51.00	382.33	19,498.83
Señales preventiva triangular P-60 (1.00x1.00)	Und	3.00	418.20	1,254.60
Señales reglamentarias octogonal (0.60x0.60)	Und	1.00	408.76	408.76
Señales reglamentarias rectangular (0.90x0.60)	Und	7.00	378.31	2,648.17
Señales reglamentarias cuadrangular (0.60x0.60)	Und	2.00	353.87	707.74
Señales informativas	M2	21.88	618.24	13,527.09
Poste de kilometraje	Und	8.00	160.64	1,285.12
Estructura de soporte de señales	Und	86.00	327.05	28,126.30
Tachas retrorreflectivas	Und	456	15.19	6,926.64
Poste delineador	Und	52.00	111.07	5,775.64
Rompe muelles concreto f'c=210 kg/cm ²	Und	11.00	393.09	4,323.99
Marcas en el pavimento	M2	2,088.65	8.32	17,377.57
COSTO DIRECTO				101,860.45

Fuente: Elaboración propia.

3.11. Estudio de vulnerabilidad y riesgos.

De acuerdo al mapa de zonificación sísmica del territorio peruano (Jorge Alva 1984), la ciudad de Olmos pertenece a la zona III, en la cual se pueden presentar intensidades máximas de VII. Así mismo la NTP E.030 (Diseño Simorresistente) del RNE, clasifica a la ciudad de Olmos en la zona 4 con un factor de zona “Z” de 0.45.

Tabla 14. *Peligros presentes en la infraestructura del proyecto.*

INFRAESTRUCTURAS QUE PUEDEN SER AFECTADAS	PELIGRO				
	Sismo	Inundaciones	Erosión	Vientos	Precipitaciones
Pavimento	X	X	X		X
Badenes	X	X	X		X
Cunetas	X	X	X		X
Señalización	X			X	

Fuente: Elaboración propia.

IV. DISCUSION.

4.1. Estudio topográfico.

El estudio topográfico de la vía, se realiza con la intención de establecer las características del terreno, las distancias aproximadas hasta cada uno de los centros poblados, así como la existencia de estructuras que ayudan al discurrimento de las precipitaciones pluviales de la zona.

La existencia de demasiada vegetación, así como de curvas sinuosas en algunos tramos de vía, dificulta la toma de datos y retrasa los trabajos de campo.

4.2. Estudio de mecánica de suelos, canteras y fuentes de agua.

El muestreo de las calicatas a cielo abierto, su correcta manipulación, muestreo y ensayo en el laboratorio de suelos, permite garantizar la confiabilidad de los resultados, los cuales se tomarán para el diseño de las estructuras.

Los agregados finos y gruesos, así como los recursos hídricos del río Olmos, son utilizados para la realización de proyectos como pavimentación, mejoramientos de carreteras y obras en general en todo el distrito de Olmos, lo que garantiza su calidad y uso en los trabajos del proyecto.

4.3. Estudio de tráfico.

Resulta importante determinar los volúmenes de tráfico de la carretera, para establecer y cuantificar las necesidades de mejora de la superficie de rodadura, planteando soluciones que permitan alargar su periodo de vida útil, además de permitir mejorar la accesibilidad a los centros poblados.

Actualmente la vía presenta un IMDA de 100 vehículos, alcanzado los 138 vehículos con una proyección de 20 años, pudiendo ser este valor mayor si consideramos que será la única vía que conectará la antigua panamericana norte con la vía en construcción hacia la nueva ciudad de Olmos.

4.4. Diseño geométrico.

La carretera presenta actualmente una geometría irregular, con un ancho estimado de superficie de rodadura de 6.00 m, curvas sinuosas con radios menores a 50 m y tramos de transiciones inferiores a 40 m.

El nuevo diseño geométrico deberá garantizar la transitabilidad, respetando las características geométricas propias para un vehículo de diseño tipo Camión C2, cuyas dimensiones mínimas están establecidas en la norma “Diseño geométrico de carreteras DG-2018”

4.5. Diseño del pavimento.

La dimensión de los elementos que constituyen la estructura del pavimento flexible propuesto para la carretera, son valores tentativos por lo tanto se podrían hacer otras combinaciones siempre y cuando se respeten las dimensiones mínimas y se cumpla con el SN requerido.

4.6. Estudio de impacto vial.

Las medidas de mitigación deberán permitir reducir impactos producidos por las actividades de construcción de la vía, garantizando el descongestionamiento vehicular y el libre acceso hacia sus viviendas de los pobladores de la zona.

La zona de influencia del proyecto, no presenta rutas de desvío más cortas, lo que generará molestias en la población debido al retraso hacia sus destinos, además de aumentar el presupuesto de señalización y limpieza de las rutas de desvío planteadas.

4.7. Estudio de afectaciones prediales.

En el presente estudio no se pudo determinar el valor económico del total de las expropiaciones necesarias para la realización del proyecto, esto debido a que la población no tiene títulos de propiedad, así mismo el proyecto aún no tiene una resolución municipal que apruebe el diseño geométrico, por tratarse de un proyecto de tesis.

4.8. Estudio de impacto ambiental.

El método de evaluación de impactos CONESSA, permite identificar de manera clara los factores ambientales que serán vulnerados por la ocurrencia de las amenazas, valorando de acuerdo a escalas cromáticas la intensidad de los impactos.

Los impactos negativos de mayor relevancia que han sido considerado en el presente proyecto son: el cambio de uso del terreno debido a la expropiación de terrenos agrícolas

por los cuales se ha planteado el diseño geométrico del proyecto y la eliminación de árboles y vegetación natural de la zona.

El mayor impacto positivo es la generación de empleo, pudiendo considerar también la mejora de calidad de vida de los pobladores perteneciente a las zonas de influencia directa e indirecta.

4.9. Estudio hidrológico y drenaje.

La información meteorológica alcanzada por SENAMHI, difiere de la información contenida en otras tesis y la publicada en su web oficial de la institución, motivo por el cual se realizaron comparaciones a fin de utilizar valores aproximadas y reales producidos en la zona del proyecto.

La topografía plana con pendientes menores a 0.35%, así como la no existencia de canales o pasos de agua naturales, no permite el diseño de canaletas ni alcantarillas. Por lo tanto, el drenaje pluvial se realizará hacia los lados de la carretera, que corresponden a terrenos agrícolas.

4.10. Estudio de señalización.

El proyecto comprende la instalación de señalización vertical y horizontal, los cuales permitirán mejorar la transitabilidad por esta vía, además de mitigar los accidentes de tránsito e identificar los centros poblados comprendidos en la carretera.

La señalización planteada presenta dimensiones normadas por el “Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras”, lo que garantiza el reconocimiento de los conductores y peatones de la zona.

4.11. Estudio de vulnerabilidad y riesgos.

En los últimos años, el mayor riesgo presente en la zona del proyecto ha sido las inundaciones provocadas por el fenómeno del Niño, por lo que se ha considerado un porcentaje de bombeo de la calzada, lo suficientemente necesario para poder evacuar las aguas hacia los terrenos agrícolas adyacentes.

No se han considerado problemas de deslizamientos de taludes, ya que la superficie del terreno es plana, sin embargo, se deberán tener en cuenta problemas de erosión de las capas del pavimento, debido al silencio sísmico de la zona.

V. CONCLUSIONES.

- a) La ciudad de Olmos actualmente con 46 484 habitantes, presenta un porcentaje de crecimiento promedio anual de 0.7%, y en la que destacan como principales actividades económicas la agricultura, debido a sus extensos terrenos agrícolas, y la ganadería mediante la crianza de animales domésticos.
- b) La carretera se ubica en la zona 4 del mapa de sismicidad de Perú, presenta una orografía plana, con un suelo predominante de tipo Limo de baja plasticidad con arena, CBR de diseño de 9.15 % y un IMDA al año 2039 de 138 vehículos, utilizando los factores de corrección del peaje de Mocce.
- c) El diseño geométrico se ha planteado considerando un vehículo de diseño tipo C2 (camión 2 ejes), con un pavimento flexible compuesta por 03 capas de 0.05 m, 0.15 m y 0.15 m; y 03 badenes como estructuras de drenaje ubicados en los pasos de agua naturales.
- d) El presupuesto para la construcción del proyecto es S/. 7,201,402.23 nuevos soles (Costo Directo), con un tiempo de programación de 150 días.

VI. RECOMENDACIONES.

- a) Los puntos de inicio y final del proyecto deberán ser respetados, con la finalidad de permitir la conectividad de las localidades con la capital del distrito de Olmos, así mismo se utilizará la tasa promedio de crecimiento poblacional del periodo 2007- 2017, ya que son los valores más cercanos al tiempo de ejecución del proyecto.
- a) Respetar los valores obtenidos en el laboratorio, así mismo realizar la extracción de los agregados de la cantera entre los meses de abril a diciembre por tratarse de la estación seca. Además, los equipos utilizados para el seguimiento y control de los impactos, deberán estar calibrados y de preferencia ser los mismos que los utilizados en el proceso de recolección de datos.
- b) La cantidad de capas del pavimento, así como la dimensión de cada una de ellas, no deberán modificar las pendientes longitudinales, a fin de evitar excesos en el movimiento de tierras. Además, se deberá iniciar las actividades de construcción de la carretera entre los meses de mayo a diciembre, ya que presentan los menores índices de precipitaciones.
- c) Establecer los porcentajes de utilidad y gastos generales, de acuerdo a las condiciones económicas de la institución.

VII. REFERENCIAS

- AQUINO Quispe, Fernando. Estudio de impacto ambiental de la carretera Cajamarca – Celendin – Balzas - Bolivar. (Tesis de grado). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 2004. 379 pp.
- AASHTO. Standard Specifications for Highway Bridges, 16th ed., American Association of State Highway And Transportation Officials, Washington, DC – 1996.
- AASHTO. LRFD Bridge Design Specification, 1ra ed., American Association of State Highway And Transportation Officials, Washington, DC – 1994.
- CASTOPE Camacho, Miguel. Estudio definitivo de la carretera CP. Insculas – CP. El Faique, distrito de Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque. (Tesis de grado). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017. 293 pp.
- CHINCHAY Tineo, Charles y TORRES García, Luis. Estudio definitivo de la carretera Playa Cascajal – Las Pozas, tramo San Cristóbal – Ancol Grande, distrito de Olmos, provincia y región de Lambayeque. (Tesis de grado). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2016. 815 pp.
- CONESA, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 4° ed. Madrid: Ediciones Mundi – Prensa, 2010. 177 pp.
ISBN: 9788484763860
- CORONADO, Rosario. Más de 30 vías interrumpidas por intensas lluvias en Olmos [en línea]. RPP Noticias. PE. 06 de marzo de 2017. [Fecha de consulta: 29 de octubre de 2018].
Disponible en: <https://rpp.pe/peru/lambayeque/mas-de-30-vias-interrumpidas-por-intensas-lluvias-en-olmos-noticia-1035135>
- CUSI Bravo, David. Estudio de impacto ambiental de la carretera Pumamarca – Abra San Martin del distrito de San Sebastian. Tesis (Maestría en gestión y auditorías ambientales). Piura: Universidad de Piura, 2012. 88 pp.

- DALY, Gabriel. Informe: el vía crucis del transporte de carreteras en el Perú [en línea]. El Comercio. PE. 29 de marzo de 2015. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://elcomercio.pe/peru/informe-via-crucis-transporte-carreteras-peru-347255>
- HORNA Vigil, José. Diseño de la carretera km. 30+850 Interoceánica norte – CP. Tierra Rajada, distrito Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque. (Tesis de grado). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2015. 309 pp.
- FAY, Marianne y MORRISON, Mary. Infraestructura en América Latina y el Caribe. Bogotá: Mayol Ediciones S.A, 2007. 151 pp.
ISBN: 9789588307138
- Manejo y gestión de cuencas hidrográficas por Vásquez Absalón [*et al.*]. Lima: Fondo editorial – UNALM, 2016. 646 pp.
ISBN: 9786124147555
- Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de carreteras: Diseño geométrico DG – 2018. Lima: MTC, 2018. 288 pp.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. Lima: MTC, 2018. 27 pp.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de hidrología, hidráulica y drenaje. Lima: MTC, 2008. 222 pp.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras. Lima: MTC, 2016. 398 pp.
- Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Manual de seguridad vial. Lima: MTC, 2017. 461 pp.

- Ministerio de transportes y comunicaciones (Perú). Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad interurbana a nivel de perfil. Lima: MTC, 2015. 198 pp.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (Perú). Reglamento nacional de edificaciones: C.E. 010 Aceras y pavimentos. Lima: RNE, 2014. 79 pp.
- PERES Tusa, Oscar. Las condiciones de la vía La Libertad – San Jorge, del Cantón Patate, provincia de Tungurahua y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del sector. (Tesis de grado). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2015. 238 pp.
- RAMOS Fernandez, José. Diseño de la carretera km 73+900 antigua panamericana norte – CP. Pueblo Nuevo, distrito de Motupe, provincia de Lambayeque, región Lambayeque. (Tesis de grado). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2016. 361 pp.
- RENGIFO Arakaki, Kimiko. Diseño de los pavimentos de la nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189). (Tesis de grado). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014. 91 pp.
- SUAREZ Rosales, Clara y VERA Tomalá, Ailtonjohn. Estudio y diseño de la vía El Salado – Manantial de Guangala del Cantón Santa Elena. (Tesis de grado). La Libertad: Universidad estatal península de Santa Elena, 2015. 128 pp.
- VALLEJOS Salazar, Karla. Evaluacion de impacto ambiental del proyecto vial “Carretera Satipo – Mazamari – Desvio Pangoa – Puerto Ocopa”. (Tesis de grado). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2016. 105 pp.
- ZAPATA, Ralph. El deplorable estado de la carretera hacia principales playas del norte [en línea]. El Comercio. PE. 12 de enero de 2018. [Fecha de consulta: 25 de octubre de 2018].

Disponible en: <https://elcomercio.pe/peru/piura/deplorable-carretera-sullana-talara-noticia-488197>

VIII. ANEXOS.

8.1. Estudios básicos de ingeniería.

8.1.1. Estudio de diagnóstico situacional.

8.1.2. Estudio topográfico.

8.1.3. Estudios de mecánica de suelos, canteras y fuentes de agua.

8.1.4. Estudio de tráfico.

8.1.5. Estudio de impacto vial.

8.1.6. Estudio de afectaciones prediales.

8.1.7. Estudio de impacto ambiental.

8.1.8. Estudio de hidrología y drenaje.

8.1.9. Estudio de señalización.

8.1.10. Estudio de vulnerabilidad.

8.2. Memoria de cálculo y diseño geométrico.

8.2.1. Memoria de diseño geométrico.

8.2.2. Memoria de cálculo de pavimento flexible.

8.2.3. Memoria de cálculo de estructuras de drenaje.

8.3. Especificaciones técnicas.

8.4. Presupuesto.

8.5. Análisis de precios unitarios.

8.6. Fórmula polinómica.

8.7. Programación de obra.

DEL PROYECTO:

**“DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA
SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE - 2018”**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE DIAGNOSTICO SITUACIONAL



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE DIAGNOSTICO SITUACIONAL

- 1. OBJETIVOS**
 - 1.1. General
 - 1.2. Especificos
- 2. ESTUDIO GEOGRÁFICO FÍSICO**
 - 2.1. Situación geográfica
 - 2.2. Situación limítrofe
 - 2.3. Relieve de la zona.
 - 2.4. Meteorología y Climatología
 - 2.5. Vías de acceso
- 3. RECURSOS NATURALES DE LA ZONA**
 - 3.1. Recursos hídricos
 - 3.2. Recurso suelo
 - 3.3. Recurso energético
 - 3.4. Recurso fauna
 - 3.5. Recurso turístico
- 4. ESTUDIO ECONOMICO**
 - 4.1. Actividades económicas de la zona
 - 4.2. Provisión de servicios
- 5. POBLACION BENEFICIADA**
 - 5.1. Población censada
 - 5.2. Tasa de crecimiento
- 6. CONCLUSIONES**
- 7. RECOMENDACIONES**
- 8. ANEXOS**
 - 8.1. Panel fotográfico

2. OBJETIVOS

2.1. General

Realizar los estudios de planeación para la creación y ejecución del proyecto “Diseño de la carretera vecinal tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos, región Lambayeque - 2018”.

2.2. Específicos

- e) Encontrar la ubicación geográfica del proyecto.
- f) Establecer el relieve y temperatura promedio en la zona del proyecto.
- g) Establecer las principales actividades económicas de la zona.
- h) Determinar el tipo de servicios básicas presentes en la zona del proyecto.
- i) Encontrar la población beneficiaria del proyecto.
- j) Establecer la tasa promedio de crecimiento poblacional.

3. ESTUDIO GEOGRÁFICO FÍSICO

3.1. Situación geográfica

Ámbito Regional

El proyecto se ubica al noroeste del país, en la región Lambayeque. Limitando al norte con la región Piura, al este con la región Cajamarca, al sur con la región La Libertad y al oeste con el Océano Pacífico.



Figura 1. Mapa político regional del Perú.

Fuente: Wikipedia.

Ámbito Provincial

La región Lambayeque se divide en las provincias de Lambayeque, Ferreñafe y Chiclayo. El presente proyecto se desarrolla dentro del territorio de la provincia de Lambayeque.



Figura 2. Mapa político de la provincia de Lambayeque.

Fuente: Wikipedia.

Ámbito Distrital

El proyecto se realiza en el distrito de Olmos cuya área de influencia está comprendida entre el Centro Poblado de Mocape (Desvió Pacheco) y el Centro Poblado Calera Santa Rosa, distrito Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque.

Tabla 1.

Coordenadas del proyecto

COORDENADAS GEOGRAFICAS			
PUNTO	PROGRESIVA	ESTE (E)	NORTE (N)
INICIO	0+000	627224.023	9361777.453
FINAL	8+110	623293.83	9355416.046

Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente: SINAC. Clasificador de rutas D.S N° 011-2016-MTC

3.2. Situación limítrofe

La ciudad de Olmos capital de distrito, perteneciente a la región Lambayeque, se ubica a 178 msnm, entre los 05° 59' 08" latitud Sur y 79° 45' 25" longitud oeste.

Sus límites son:

- ✓ Por el Norte : con la región Piura (distritos de Catacaos, Buenos Aires).
- ✓ Por el Sur : con el distrito de Morrope.
- ✓ Por el Este : con la región Piura (distrito Huarmaca).
- ✓ Por el Oeste : con la región Piura (distrito de Sechura).

3.3. Relieve de la zona.

El distrito de Olmos abarca un área de 5 335.25 km², representando el 33% del territorio de la región Lambayeque, esta área en su mayoría es llano y suave con pendientes entre 0% y 5%; presenta elevaciones de poca altitud como los cerros “Portachuelo” y “Mocape”.

El territorio de Olmos está conformado por desiertos, pampas de bosque seco, quebradas secas que se activan de manera violenta con la presencia de intensas lluvias.

3.4. Meteorología y Climatología

Clima

Se presenta un clima semitropical o seco tropical, con temperaturas diurnas de 38° grados centígrados en los meses de verano (diciembre a abril), entre 23° y 24° en los meses de invierno (junio a septiembre) y temperaturas nocturnas de 15°.

Lluvias

Se registran índices de precipitaciones bajos, con valores de 0 mm en el mes de julio y máximo de 82 mm en el mes de marzo. En años normales y secos los índices de precipitaciones se encuentran entre 38.9 y 33.7 mm anuales. Durante los años de presencia del fenómeno del niño se registran variaciones (en 1977 de 114.4 mm, en 1981 de 132.5 mm, en 1998 de 181.6 mm, en 2017 de 150 mm), que causan daños a la población.

3.5. Vías de acceso

La ruta Chiclayo – Olmos está conformado por 106 km de carretera asfaltada (Antigua Panamericana Norte), con una duración aproximada de viaje en vehículo de 2 horas. Esta vía conecta Chiclayo – Lambayeque – Mochumi – Tucume – Illimo – Pacora – Jayanca – Motupe – Olmos.

De la ciudad de Olmos hasta la zona del proyecto se sigue en vehículo por la Panamericana Norte (vía Olmos – Piura), durante 15 min aproximadamente hasta el centro poblado de Mocape (desvío Pacheco).

4. RECURSOS NATURALES DE LA ZONA

4.1. Recursos hídricos

Se presentan los afluentes de los ríos Insculas, Cascajal y Olmos, que se originan en las faldas de la cordillera occidental formando cuencas que fluyen a través de valles.

Estos ríos permanecen secos casi todo el año, activándose solo en época de lluvias por efecto del fenómeno de El Niño, llegando a inundar extensas zonas del desierto.

Tabla 2.

Disponibilidad de agua en los ríos de la zona del proyecto.

COD.	CUENCA	AREA CUENCA (Km2)	LONGITUD (km)	MASA MEDIA ANUAL (Millones m3)	MODULO ESCURRIMIENTO (m3/seg)
P – 06	Cascajal	5 350.00	154.80	22.60	0.71
P – 07	Olmos	3 505.30	116.80	13.70	0.43

Fuente: Plan de desarrollo regional concertado Lambayeque – 2010.

Cuencas hidrográficas

Los ríos que recorren la zona de influencia del proyecto, forman cuencas hidrográficas pertenecientes a la cuenca del Pacifico. Las cuencas son:

- Cuenca del Rio Cascajal: Su origen se encuentra en el distrito de Huarmaca de la provincia de Huancabamba en la región Piura.
- Cuenca del Rio Olmos: Su origen está en la provincia de Huancabamba, llegando a irrigar las pampas de Olmos.

Tabla 3.

Uso total del agua de las cuencas hidrográficas de la zona del proyecto.

CUENCA	DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL (MMC)	USO CONSULTIVO (miles m3)				
		Uso agropecuario	Población	Minero	Industria	TOTAL
Cascajal	114 560	94 580	10 860	-	3	105 443
Olmos	134 560	109 560	1 820	-	56	111 436

Fuente: MINAG – Inventario y evaluación nacional del uso actual del agua – ONERN 2007.

4.2. Recurso suelo

Es el recurso con mayor aprovechamiento de la región, constituyendo la principal fuente de producción.

El suelo de la zona presente diferentes orígenes, pudiendo encontrarse:

- ❖ Suelos aluvio locales.
- ❖ Suelos residuales en laderas.
- ❖ Suelos con salinización en la costa.
- ❖ Suelos con poca materia orgánica.

La actividad agrícola se sustenta en el aprovechamiento del recurso suelo, a través del cultivo de productos como: arroz, caña de azúcar, maíz, etc.

Tabla 4.

Superficie de tierras por su capacidad de uso en la región Lambayeque.

DISTRIBUCION	CAPACIDAD DE USO		USO ACTUAL DEL SUELO	
	Hectáreas	%	Hectáreas	%
Tierras agrícolas	270 000	18.90	188 244.60	13.20
- Cultivo de limpio	264 600.00	18.60	177 135.12	12.40
- Cultivo permanentes	5 400.00	0.40	11 109.48	0.80
Tierras no agrícolas	1 154 930.00	81.10	1 236 685.00	86.80
- Pastos	220 000.00	15.40	75 588.61	5.30
- Producción forestal	55 00.00	3.90	193 568.65	13.60
- Protección	879 930.00	61.80	967 528.14	67.90
TOTAL	1 424 930.00	100	1 424 930.00	100

Fuente: Plan de desarrollo regional concertado Lambayeque – 2010.

4.3. Recurso energético

La región por su topografía plano y recursos hídricos limitados, no ha desarrollado el aprovechamiento de los recursos energéticos. A pesar de las limitaciones se pueden aprovechar los recursos de las siguientes fuentes de energía:

- ✓ Solar: se utilizan paneles solares con células fotovoltaicas que son utilizadas para el alumbrado doméstico, especialmente en las zonas rurales de la región.
- ✓ Hidráulica: el proyecto especial Olmos – Tinajones, es el que permite el aprovechamiento de los recursos hidráulicos de la región.
- ✓ Termica: desarrollada especialmente en las zonas rurales de la región a través del uso de generadores a petróleo.

4.4. Recurso fauna

La fauna silvestre de la región no ha tenido la importancia que debería, por tal motivo en la actualidad existen muchas especies en peligro de extinción como consecuencia de la deforestación y destrucción de sus hábitats naturales.

Entre las especias más representativas se encuentran la iguana, el pacaso, el hurón, el zorro; aves como el chilalo, la paloma cuculí, gorriones, tórtola, la pava aliblanca.

4.5. Recurso turístico

El sector turismo representa una de las principales actividades económicas de la región, debido al continuo descubrimiento de vestigios muy valiosos de nuestro pasado histórico. Como principales centros históricos tenemos:

-) Museo de sitio Señor de Sipán.
-) Museo de sitio Señor de Sicán.
-) Museo pirámides de Tucume.
-) Museo tumbas reales de Lambayeque.
-) Museo de sitio Huaca Chotuna.
-) Museo Brunning de Lambayeque.

5. ESTUDIO ECONOMICO

5.1. Actividades económicas de la zona

La zona del proyecto se caracteriza por el desarrollo de las actividades de agricultura, ganadería, e industria.

Agricultura

Las tierras de Olmos actualmente son altamente potenciales para el desarrollo de esta actividad gracias a proyectos impulsados por el estado (Proyecto Olmos), es por ello que en su mayoría se desarrolla el cultivo de limón, mango, caña de azúcar, frutales, maíz, banano orgánico. Según el IV Censo Nacional Agrario del 2012, estos cultivos son la fuente económica principal.

Tabla 5.

Cultivos por unidades agropecuarias según grupo, cultivo y tipo de agricultura.

CULTIVO		SUPERFICIA CULTIVADA (Ha)
CEREALES	Arroz	0.75
	Maíz amarillo duro	1 835.38
	Maíz amiláceo	71.69

FRUTAS	Maracuyá	451.93
	Piña	0.25
	Sandia	125.20
HORTALIZAS	Ají	3.00
	Cebolla	3.70
	Pimiento	15.70
	Tomate	3.00
	Zapallo	3.75
LEGUMINOSAS	Arveja grano verde	0.25
	Frijol grano verde	27.10
	Lenteja grano verde	23.06
MENESTRAS	Frijol grano seco	254.77
	Lenteja grano seco	58.95
	Pallar grano seco	2.50
TUBERCULOS	Camote	14.14
	Yuca	110.73
INDUSTRIAL	Algodón	2.00
	Paprika	279.99
	Soya	1.50
	Tabaco	30.7

Fuente: INEI – IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO)

Ganadería

Es la principal actividad económica que se desarrolla en la zona, constituyendo el 70% de la ganadería lambayecana, al contar con 3 458 productores de carne de vacunos, ovinos y caprinos.

Tabla 6.

Población de ganado vacuno, porcino, ovino, caprino y llamas, según unidades agropecuarias.

GANADO		UNIDADES AGROPECUARIAS (N°)
TIPO	CABEZAS (cantidad)	
Ovinos	41 089	1 894
Caprinos	33 682	1 651
Vacunos	16 721	1 332
Porcinos	9 271	1 628

Fuente: INEI – IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO)

La crianza de animales de corral como gallinas, patos, pavos y cuyes, también resultas importantes en la economía de los pobladores de la zona.

Tabla 7.

Población de ganado vacuno, porcino, ovino, caprino y llamas, según unidades agropecuarias.

AVES		UNIDADES AGROPECUARIAS (N°)
TIPO	CANTIDAD	
Aves de corral	11 016	8 268
Conejos	157	35
Cuyes	115	21

Fuente: INEI – IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO)

Industria

La actividad industrial se ha intensificado a partir de la existencia de plantas procesadoras como PROFUSA (Procesadora Frutícola S.A) ubicada en el km. 876 de la carretera panamericana, dedicada a la producción de aceite esencial extraído de la cascara y concentrados del zumo para la exportación; así como la planta QUICORNAC ubicada en el km. 2.5 de la carretera panamericana, dedicada a la exportación de maracuyá.

5.2. Provisión de servicios

Educación.

La tasa de alfabetismo en el distrito de Olmos es de 85.21 %, distribuidos así:

Tabla 8.

Población censada de 3 años y más, por grupos de edad, distrito, área urbana y rural, sexo y condición de alfabetismo.

CONDICION DE ALFABETISMO	TOTAL (Hab.)
Distrito de Olmos	43 570 hab.
Sabe leer y escribir	37 127 hab.
No sabe leer y escribir	6 443 hab.
Área Urbana	13 701 hab.
Sabe leer y escribir	12 399 hab.
No sabe leer y escribir	1 302 hab.
Área Rural	29 869 hab.
Sabe leer y escribir	24 728 hab.
No sabe leer y escribir	5 141 hab.

Fuente: INEI censo nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

En el distrito de Olmos existen 289 Instituciones Educativas de los niveles inicial, primaria y secundaria, distribuidos en todos los caseríos y centros poblados. En la zona de influencia del proyecto encontramos las siguientes instituciones educativas:

Tabla 9.

Instituciones educativas de los caseríos de la zona de influencia del proyecto.

CASERIO	NOMBRE DE I.E	NIVEL / MODALIDAD	COD. MODULAR	ALUMNOS 2018	DOCENTES 2018
Insculas	10178 Divino Maestro	Primaria	0346551	194	8
Insculas	10178 Divino Maestro	Secundaria	0493536	199	15
Calera Santa Rosa	10188 Manuel Odria Amoretti	Primaria	0346650	40	3
Calera Santa Rosa	10188 Manuel Odria Amoretti	Inicial – Jardín	1563063	17	1
Mocape	10360 San Marcos	Secundaria	0544411	225	18
Mocape	10360 San Marcos	Primaria	0446898	143	7
Hualtactal Chico	11092 Manuel Antonio Mesones Muro	Primaria	0648097	32	1
Hualtactal Santa Rosa	11189 Maximiliano Oyola Cortes	Primaria	0753533	24	1
Virgen del Carmen	11196 Virgen del Carmen	Primaria	0753525	6	1
Hualtactal Corazón de Jesús	11613 Narcisa Landazuri de Jesús	Primaria	1539642	26	1
Hualtactal Corazón de Jesús	11613 Narcisa Landazuri de Jesús	Inicial – Jardín	1673920	12	2
Insculas	130	Inicial – Jardín	0669903	75	3
Mocape	222 Niño Jesús de Praga	Inicial – Jardín	0620591	41	2
Hualtactal chico	359 San Judas Tadeo	Inicial – Jardín	1557826	21	1
Hualtactal Santa Rosa	529	Inicial – Jardín	1743038	9	1

Fuente: MINEDU – ESCALE.

Salud.

El 69.10 % de la población del distrito de Olmos cuenta con un tipo de seguro (SIS, ESSALUD, otros); existiendo un déficit de 30.9 % de la población que no cuenta con un servicio de salud.

Tabla 10.

Población censada por afiliación a algún tipo de seguro de salud.

GRUPOS DE EDAD	TOTAL (hab.)	SIS	ESSALUD	SEGURO FUERZAS ARMADAS	SEGURO PRIVADO DE SALUD	OTRO SEGURO	NINGUNO
Total	46 484	22 382	8 999	145	329	267	14 461
Menores de 1 año	921	637	134	1	-	-	149
De 1 a 14 años	13 500	7 815	2 297	19	26	24	3 328
De 15 a 29 años	11 496	5 174	2 257	27	86	64	3 912
De 30 a 44 años	9 201	3 809	2 369	22	107	61	2 879
De 45 a 64 años	7 770	3 229	1 431	38	76	72	2 940
De 65 y más años	3 596	1 718	511	38	34	46	1 253

Fuente: INEI censo nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

El distrito de Olmos cuenta con 9 establecimientos de salud de la categoría I-1 (Puesto de salud que cuenta con profesional no médico), 9 establecimientos de salud de la categoría I-2 (Puesto de salud con personal médico) y 1 establecimiento de salud de la categoría I-3 (Policlínico).

Tabla 11.

Establecimientos de salud en el distrito de Olmos.

NÚMERO	NOMBRE	CATEGORÍA
1	Capilla central	I-1
2	Ficuar	
3	Santa Rosa (Olmos)	
4	Calera Santa Rosa	
5	Caserío Playa Cascajal	
6	El pueblito	
7	Las norias	
8	Mocape	
9	Pasabar aserradero	
10	La estancia	

11	Insculas	I-2
12	Querpon	
13	Tres batanes	
14	Ñaupe	
15	El virrey	
16	El puente	
17	Ancol Chico	
18	Corral de arena	
19	Olmos	I-3

Fuente: MINSA

Vivienda.

En el distrito de Olmos solo el 21.6 % de las viviendas están construidas con materiales antisísmicos (ladrillo y concreto), mientras que el 78.40 % están construidas con materiales rústicos (adobe, tapia, quincha, piedra, madera, triplay).

El suministro de los servicios básicos de agua, desagüe y alumbrado se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 12.

Servicios básicos en el distrito de Olmos.

TIPO DE SERVICIO	CONDICION DE SERVICIO	TOTAL (viviendas particulares)
Agua potable	Total de viviendas	11 513
	Red pública	6 944
	Pileta, camión, pozo, manantial, rio	4 330
	Otro	239
Red de desagüe	Total de viviendas	11 513
	Red publica	3 073
	Pozo, letrina, rio, campo abierto	8 350
	Otro	90
Alumbrado	Total de viviendas	11 513
	Si tiene	8 900
	No tiene	2 613

Fuente: INEI censo nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

6. POBLACIÓN BENEFICIADA

6.1. Población censada

El censo nacional de 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, estimó que la población total en el distrito de Olmos es 46 484 habitantes, con una tasa de crecimiento promedio anual 2007 – 2017 de 0.7%.

Tabla 13.

Población total del distrito de Olmos, por área urbana y rural.

POBLACIÓN CENSADA TOTAL	46 484 hab.
Población urbana	14 473 hab.
Población rural	32 011 hab.
Población total hombres	23 925 hab.
Población total mujeres	22 559 hab.

Fuente: INEI censo nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

La zona del proyecto se encuentra en la Carretera Interoceánica Norte, a 10 minutos del C.P. Mocache, del distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, región Lambayeque. Inicia en Desvío Pacheco (km. 0+000), pasando por los centros poblados de Virgen del Carmen (km. 0+900), Hualcatal Santa Rosa (km. 2+550), Hualcatal Chico (km. 5+950), Hualcatal Corazón de Jesús (km. 6+750) y Calera Santa Rosa (km. 8+110).

Tabla 14.

Población directamente beneficiada

LOCALIDAD	POBLACIÓN (Habitantes)
Virgen del Carmen	165
Hualcatal Santa Rosa	158
Hualcatal Chico	241
Hualcatal Corazón de Jesús	18
Calera Santa Rosa	217

Fuente: INEI censo nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

6.2. Tasa de crecimiento

En el periodo 2007 – 2017, la tasa de crecimiento anual en la provincia de Lambayeque es 1.5 %, en Ferreñafe 0.1 % y en Chiclayo 0.5 %. Representado una tasa de crecimiento promedio en la región Lambayeque de 0.7 %.

Tabla 15.

Tasa de crecimiento promedio anual.

PROVINCIA	2007		2017		TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL
	Absoluto	%	Absoluto	%	
TOTAL	1 112 868	100	1 197 260	100	0.7
Chiclayo	757 452	68.10	799 675	66.8	0.5
Ferreñafe	96 142	8.6	97 415	8.10	0.1
Lambayeque	259 274	23.30	300 170	25.10	1.5

Fuente: INEI censo nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

7. CONCLUSIONES

- a) El proyecto tiene como punto de inicio la coordenada (627224.023 E y 9361777.453 N), en la localidad de Desvío Pacheco y como punto final en la coordenada (623293.830 E y 9355416.046 N) en la localidad de Calera Santa Rosa.
- b) La zona del proyecto presente en relieve plano con pendientes entre 0% y 5%, con temperatura promedio diarias de 38 °C en el día y 15°C durante la noche.
- c) Las principales actividades económicas de la zona, la constituyen la agricultura debido a sus extensas áreas agrícolas y la ganadería mediante la crianza de animales domésticos.
- d) El servicio de suministro de agua se da a través de la exploración de pozos; mientras que el servicio de desagüe es inexistente y el alumbrado se da mediante energía eléctrica y otras fuentes.
- e) La población total del distrito de Olmos es de 46 484 habitantes.
- f) La tasa de crecimiento promedio anual de la Región Lambayeque es de 0.7%.

8. RECOMENDACIONES

- b) Los puntos de inicio y final del proyecto deberán ser respetados, con la finalidad de permitir la conectividad de las localidades con la capital del distrito de Olmos.
- c) El relieve de la zona deberá ser utilizado para clasificar la vía según su orografía.
- d) En el desarrollo del proyecto se considerarán actividades que permitan mitigar los daños producidos en los sectores de agricultura y ganadería.
- e) Se tendrán en cuenta las redes de agua y sistema eléctrico, definiendo los cruces existentes en la vía para su posterior remoción o modificación.
- f) La población beneficiaria deberá ser consultada en los estudios de tráfico con la finalidad de determinar los tipos y cantidad de vehículos que utilizan.
- g) Se utilizará la tasa promedio de crecimiento poblacional del periodo 2007- 2017, ya que son los valores más cercanos al tiempo de ejecución del proyecto.

9. ANEXOS

9.1. Panel fotográfico



Figura 4-5. Empozamiento de agua en la vía Mocache – Calera Santa Rosa, durante FEN 2017.

Fuente: Oficina de planeación de municipalidad de Olmos.



Figura 6-7. Estado de la vía Mocache – Calera Santa Rosa, durante FEN 2017.

Fuente: Oficina de planeación de municipalidad de Olmos.



Figura 8-9. Poca transitabilidad en la vía Mocache – Calera Santa Rosa, durante FEN 2017.

Fuente: Oficina de planeación de municipalidad de Olmos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE ESTUDIOS TOPOGRAFICOS



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

1. OBJETIVOS

1.1. General

1.2. Especificos

2. UBICACIÓN

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.

3.1. Levantamiento topográfico

3.2. Perfil longitudinal

3.3. Secciones transversales

3.4. Estaciones totales

4. RECONOCIMIENTO DE CAMPO.

5. INSTRUMENTOS Y MATERIALES EMPLEADOS

5.1. Estación total modelo Leica FlexLine TS06 PLUS

5.2. Prisma circular Leica GPR 113

5.3. GPS navegador

5.4. Tripode

5.5. Wincha

5.6. Otros

6. TRABAJOS DE CAMPO

6.1. Trabajos topográficos

7. CONCLUSIONES

8. RECOMENDACIONES

9. ANEXOS

9.1. Panel fotográfico

9.2. Puntos de levantamiento topográfico

1. OBJETIVOS

1.1. General

Realizar el levantamiento topográfico de la carretera vecinal tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos, región Lambayeque.

1.2. Específicos

- a) Determinar los puntos de paso obligatorio.
- b) Encontrar las pendientes longitudinales presentes en la vía.
- c) Encontrar las pendientes transversales a lo largo de la carretera.
- d) Determinar la longitud total de la vía.
- e) Proyectar las obras de arte necesarias para el funcionamiento de la vía.
- f) Establecer la clasificación de la carretera de acuerdo a sus pendientes.

2. UBICACIÓN

El proyecto está comprendido entre el Centro Poblado de Mocape (Desvío Pacheco) y el Centro Poblado Calera Santa Rosa, distrito Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque.



Figura 1. Ubicación del distrito de Olmos.

Fuente: Wikipedia.

3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.

3.1. Levantamiento topográfico

Es el proceso en el cual se recogen datos teniendo en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas de un terreno, para posteriormente representar gráficamente en un plano detallado.

Puede ser:

- ✓ Levantamiento topográfico planímetro: procedimiento donde se representan las coordenadas de latitud y longitud, sobre un plano de comparación.
- ✓ Levantamiento topográfico altimétrico: procedimiento en el cual se representan las coordenadas de latitud, longitud y elevación, sobre un plano de comparación.

El manual de diseño geométrico de carretera DG-2018, clasifica a las carreteras de acuerdo a sus pendientes longitudinales y transversales:

Tabla 1.

Clasificación de las carreteras por su orografía.

PENDIENTE TRANSVERSAL AL EJE DE LA VIA	PENDIENTE LONGITUDINAL (S %)	TIPO DE OROGRAFIA
Menor o igual a 10 %	$S < 3 \%$	Plano (Tipo 1)
11 % a 50 %	$3 \% < S < 6 \%$	Ondulado (Tipo 2)
51 % a 100 %	$6 \% < S < 8 \%$	Accidentado (Tipo 3)
Más de 100 %	$S > 8 \%$	Escarpado (Tipo 4)

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018.

3.2. Perfil longitudinal

Es la intersección del terreno con el plano vertical que contiene al alineamiento y que sirve para representar gráficamente la forma altimétrica del terreno. Para dibujar perfiles longitudinales serán necesarias dos escalas, una horizontal y otra vertical, siendo la relación entre escalas de 1:10 respectivamente.

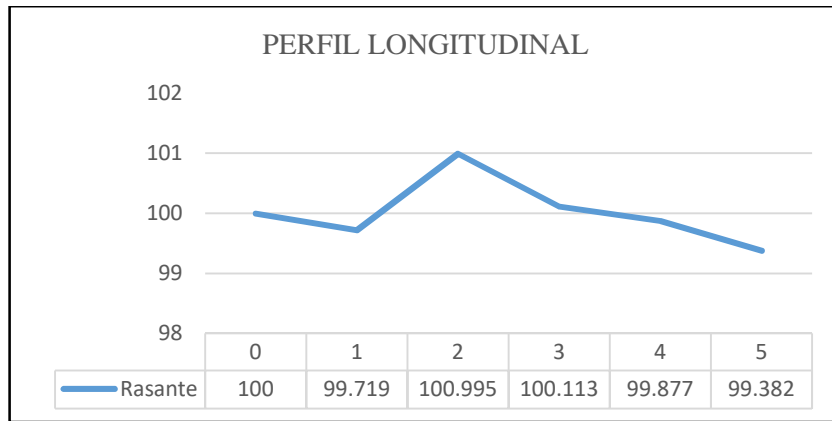


Figura 2. Perfil longitudinal.

Fuente: Elaboración propio

3.3. Secciones transversales

Son líneas de corte que se realizan de forma perpendicular al alineamiento, proporcionan los volúmenes de corte y relleno.

Pueden ser:

- Sección en trinchera: aquella donde el volumen de corte es mayor que el volumen de relleno.

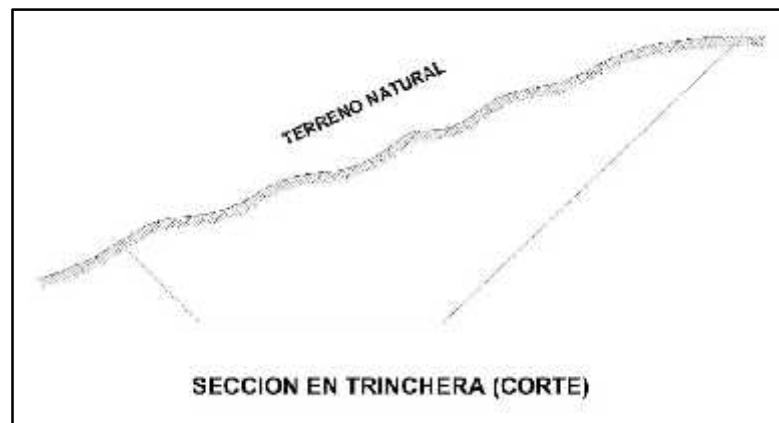


Figura 3. Sección en trinchera.

Fuente: Elaboración propia

- Sección en terraplén: aquella donde el volumen de corte es menor que el volumen de relleno.



Figura 4. Sección en terraplén.

Fuente: Elaboración propia

- Sección en media luna: aquella donde el volumen de corte es igual al volumen de relleno.

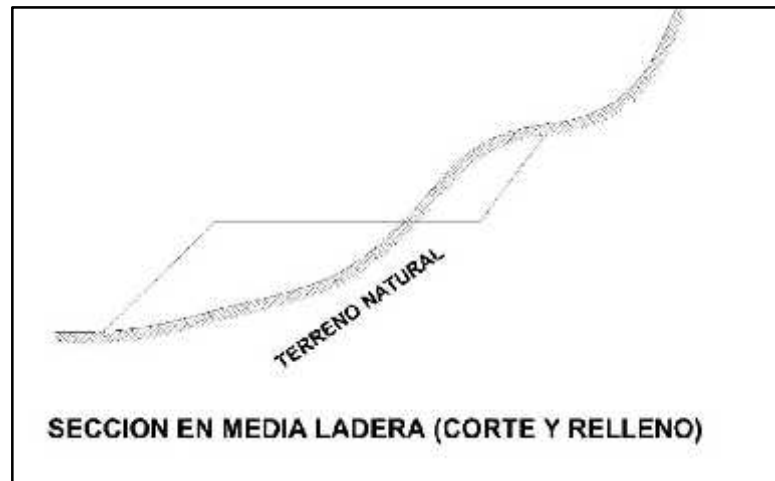


Figura 5. Sección en media ladera.

Fuente: Elaboración propia

3.4. Estaciones totales

Equipo electro – óptico con el cual se pueden medir ángulos horizontales, ángulos verticales, elevaciones y distancias, los mismos que son almacenadas de manera automática.

Las funciones básicas de una estación total son:

-)] Medición remota de distancias (RDM).
-)] Medición remota de elevaciones (REM).
-)] Replanteo de puntos.
-)] Dividir una distancia en N partes iguales.



Figura 6. Partes del equipo topográfico estación total.

Fuente: Elaboración propia.

4. RECONOCIMIENTO DE CAMPO.

El día 22 de septiembre de 2018 se realizó un recorrido por la vía existente con la finalidad de determinar la posible ubicación de estaciones, tipo de equipos a utilizar, cantidad de personal y tiempo necesario para el desarrollo del proyecto.

Las principales consideraciones que debemos tener en cuenta son:

Ubicaciones de los puntos de control

Los puntos de control son utilizados en la etapa de trazado de la vía, con la finalidad de restringir el trazo dentro de una zona que no afecte a terrenos colindantes y a la población de las localidades por las cuales se plantea la vía.

En la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa se determinaron 06 puntos de control, detallados en la siguiente tabla:

Tabla 2.

Puntos de control de la carretera.

PUNTO	LOCALIDAD	PROGRESIVA
01	Desvió Pacheco	0+000
02	Virgen del Carmen	1+000
03	Hualtaca Santa Rosa	2+500
04	Hualtaca Chico	6+000
05	Hualtaca Corazón de Jesús	6+800
06	Calera Santa Rosa	8+200

Fuente: Elaboración propia.

5. INSTRUMENTOS Y MATERIALES EMPLEADOS

5.1. Estación total modelo Leica FlexLine TS06 PLUS

El levantamiento topográfico fue realizado con la estación total modelo Leica FlexLine TS06 Plus, ya que permite trabajar de manera rápida y precisa, a comparación de otros modelos que necesitan de mucho tiempo para procesar los datos.

Las características del equipo topográfico son:

- Modo medición a prisma
Precisión + (1.5 mm + 2 ppm)
Velocidad (1 segundo)
- Modo medición sin prisma
Precisión + (2 mm + 2 ppm)
Mediciones hasta 1 000 m.
- Precisión angular (Hz, V) de 1" (0.3 mgon) / 2" (0.6 mgon), 3" (1 mgon) / 5" (1.5 mgon), 7" (2 mgon).
- Método Absoluto, continuo diametral.
- Memoria Max: 100 000 puntos control o Max: 60 000 medidas.
- Teclado alfanumérico completo con resolución 160 x 288 pixels.
- Sistema operativo tipo Windows CE 5.0 Core.
- Batería tipo Ion – Li, con autonomía de aprox. 30 horas.
- Peso aproximado de 5.10 kg.
- Temperatura de trabajo entre - 20 ° C a + 50 ° C.
- Software integrado Leica FlexField Plus.



Figura 7. Interface de Software LeicaField Plus.

Fuente: Manual Leica FlexLine TS06 plus.

5.2. Prisma circular Leica GPR 113

Es una herramienta que tiene la función de regresar la señal emitida por la estación total o teodolito. En el levantamiento topográfico se optó por usar los prismas Leica GPR 113, ya que son de la misma marca que la estación total.

5.3. GPS navegador

Herramienta que funciona mediante una red de satélites que orbitan la tierra y que fue utilizado en el levantamiento topográfico de la carretera, con la finalidad de determinar su posición en la tierra.

5.4. Tripode

Instrumento utilizado como base de la estación total que puede ser de madera o aluminio. En el levantamiento topográfico se utilizó un trípode de aluminio con tornillos regulables en los soportes y el plato, los cuales permiten un mejor posicionamiento de la estación total.

5.5. Wincha

Es una herramienta de fibra, la misma que esta graduada en centímetros y pulgadas. En el levantamiento topográfico fue utilizada para el seccionamiento de la vía cada 20 m.

5.6. Otros

Para el levantamiento topográfico fue necesario también el uso de:

- Libreta de campo.
- Estacas.
- Pintura en espray.
- Clavos.

6. TRABAJOS DE CAMPO

6.1. Trabajos topográficos

Poligonación por trazo directo

Utilizando una estación total modelo Leica FlexLine TS06 PLUS, se realizó el levantamiento de una estrecha franja de terreno y su derecho de vía, a lo largo de una trocha existente.

El proceso de levantamiento topográfico y estacado de la ruta existente deberán ser lo suficientemente óptimos para permitir la representación de las curvas de nivel en la franja de la trocha existente.

Poligonal de apoyo utilizada

Las características del proyecto a realizar determinan el uso de poligonales abiertas o cerradas, el caso propio implica el desarrollo de una carretera, por lo tanto, se utiliza poligonales abiertas (el punto inicial y el punto final son diferentes).

Ubicación de puntos fijos

Se señalizaron y ubicaron los puntos fijos para cambio de estación y referencia, en lugares previamente determinados con la finalidad que puedan ser visibles desde una estación actual y posterior.

Puesta de estación

Se toman en cuenta los puntos en los cuales se está estacionando el equipo y el punto de referencia, estas coordenadas se ingresan manualmente a la estación total, dichos puntos fueron tomados con GPS por un lapso de una semana con la finalidad de promediar la toma de datos.

Tabla 3.

Coordenadas de puesta de estación.

COORDENADAS DE ESTACIÓN INICIAL	COORDENADAS DEL PUNTO DE REFERENCIA
E = 627254	E = 627248.065
N = 9361798	N = 9361789.097
Z = 123	Z = 123.017

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8. Estación total en estación de inicio.

Fuente: Elaboración propia.

Toma de datos

Con el equipo ya estacionado, nivelado, fijados los puntos de inicio y definida la ruta, se procede al seccionamiento transversal del terreno mediante el estacado cada 20 m en tramos en tangente y cada 10 m en tramos en curva.

Se realiza el levantamiento topográfico de la sección transversal que abarcará un área suficientemente amplia para diseñar la carretera, considerando las diversas estructuras u obras de arte complementarias y necesarias que garanticen el correcto funcionamiento de la vía.

Adicionalmente se toma la referencia de toda edificación, instalación, vivienda, cerco perimétrico, poste de alumbrado, camino vecinal, sequias, canales, quebradas y todo accidente natural o artificial que se considere necesarios para el diseño del proyecto durante los trabajos de gabinete.

Para la toma de datos y su almacenamiento en la estación total, se utilizaron códigos o abreviaturas que facilitan el entendimiento y recolección de datos. La lista de códigos usados se muestra a continuación:

Tabla 4.

Códigos y abreviaturas usados en la toma de datos.

CODIGO O ABREVIATURA	DESCRIPCION
EST	Punto de estación
REF	Punto de referencia
PISTA	Punto tomado en pista
PARADERO	Punto tomado en paradero
TROCHA	Punto tomado en carretera
POSTE	Punto tomado en poste
TER	Punto tomado en borde de carretera
BM	Punto tomado en referencia BM
CASA	Punto tomado en casa
ARBOLJ	Punto tomado en árbol
CAMINO	Punto tomado en camino vecinal
CASETA	Punto tomado en caseta de bombeo
CERCO	Punto tomado en cerco perimétrico
EJE	Punto tomado en el eje de carretera
IGLE	Punto tomado en iglesia
MURO	Punto tomado en muro de concreto
PMAD	Punto tomado en poste de madera
QUEBRADA	Punto tomado en canal de evacuación pluvial
TANQUE	Punto tomado en tanque elevado de agua

Fuente: Elaboración propia.

Durante el proceso del levantamiento topográfico se fijan en el terreno referencias topográficas permanentes que permitirán replantear el alineamiento el eje de la vía. Estas referencias, monumentos o hitos se construyen en lugares estables no sujetos a cambios, con una equidistancia máxima de 10 km. Los puntos geográficos existentes más cercanos al proyecto en estudio son:

Tabla 5.

Puntos geodésicos en el distrito de Olmos.

LOCALIDAD	ORDEN	CODIGO	UBICACION
C.P. Alan García Pérez	C	Agc5	Reservorio de agua potable Cerro San Francisco
Olmos	A	Olmo	Cerro La Mina
Olmos	C	Oml1	Grifo Olmos
C.P. Alan García Pérez	C	Agc6	Plaza principal C.P. Alana García Pérez

Fuente: Instituto Geográfico Nacional – Perú.

La distancia desde el km. 0+000 del proyecto a la ciudad de Olmos donde se ubican los puntos geodésicos tiene aproximadamente 27 km, por lo tanto, debido a lo distante se ha optado por utilizar una georreferenciación relativa con GPS navegador y puntos relativos de control a una distancia no mayor de 10 km. En el presente proyecto se han ubicado 6 puntos referenciales.

Tabla 6.

Cuadro de coordenadas de BMS (UTM).

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	REFERENCIA	PROGR.
BM – 01	627233.609	9361793.372	123.244	Esquina de paradero	0+000
BM – 02	626529.483	9361214.133	120.257	Esquina de caseta de tanque elevado	0+940
BM – 03	625423.561	9360007.163	115.040	Esquina de vereda de vivienda	2+500
BM – 04	624294.23	9358451.786	109.41	Poste de luz	4+600
BM – 05	624184.675	9357487.668	108.828	Esquina de vereda de vivienda	5+600
BM – 06	623751.478	9356589.302	105.975	Esquina de vereda de vivienda	6+820
BM – 07	623261.167	9355472.247	105.008	Esquina de vereda de iglesia	8+200

Fuente: Elaboración propia.

7. CONCLUSIONES

- a) El trazo de la carretera comprende 6 pasos obligatorios que son: Desvío Pacheco, Virgen del Carmen, Hualtacal Santa Rosa, Hualtacal Chico, Hualtacal Corazón de Jesús y Calera Santa Rosa.
- b) Las pendientes longitudinales de la carretera son entre 0.06% y 0.42%.
- c) Las secciones transversales de la carretera tienen pendientes transversales entre 0.01% y 9.2%.
- d) La vía proyectada presenta una longitud total de 8+200 km, comprendido entre Desvío Pacheco y Calera Santa Rosa.
- e) Las obras de arte proyectadas serán 03 badenes, en las progresivas 4+700, 6+700 y 7+500 respectivamente.
- f) Según sus pendientes y de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG- 2018, se clasifica como una carretera con orografía plano (Tipo 1).

8. RECOMENDACIONES

- a) Se deberán respetar los pasos obligatorios establecidos, ya que el desarrollo del proyecto permitirá la conectividad de los mismos.
- b) El número de capas y espesor de cada una de ellas, no deberán modificar las pendientes longitudinales, a fin de evitar excesos en el movimiento de tierras.
- c) Las pendientes transversales deben ser modificadas con la finalidad de garantizar el drenaje pluvial.
- d) Para el diseño final del proyecto se respetará la longitud total de 8+200 km, ya que permite conectar el C.P Calera Santa Rosa, con la capital del distrito Olmos.
- e) El tipo de obras de arte a utilizar dependerá del estudio hidráulico y se deberán ejecutar ya que permiten mejorar la transitabilidad de la vía.
- f) Los parámetros de diseño de la carretera como pendientes máximas, peralte, velocidad máxima, etc.; se calcularán teniendo en cuenta la clasificación tipo Plano de la carretera.

9. ANEXOS

9.1. Panel fotográfico



Figura 9-10. Posicionamiento de estación en progresiva 0+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 11-12. Levantamiento topográfico de carretera y viviendas en progresiva 0+000 y 0+350.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13-14. Levantamiento topográfico de la vía en el Caserío Virgen del Carmen en progresiva 0+940.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 15-16. Levantamiento topográfico de la vía en progresiva 1+650 y punto de referencia en progresiva 2+500.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 17-18. Levantamiento topográfico de la vía en progresiva 2+600 y 4+600.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 19-20. Levantamiento topográfico de sequía en progresiva 4+700.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 21-22. Levantamiento topográfico de curva horizontal en progresiva 5+700 y viviendas en el Caserío Hualtactal Chico en progresiva 5+900

Fuente: Elaboración propia.



Figura 23-24. Estacado para cambio de estación, referencia en progresiva 6+800 y levantamiento topográfico viviendas en el Caserío Hualtactal Corazón de Jesús. Progresiva 6+900

Fuente: Elaboración propia.



Figura 25-26. Levantamiento topográfico de sequía en progresiva 6+900 y de la carretera en progresiva 7+400.

Fuente: Elaboración propia.

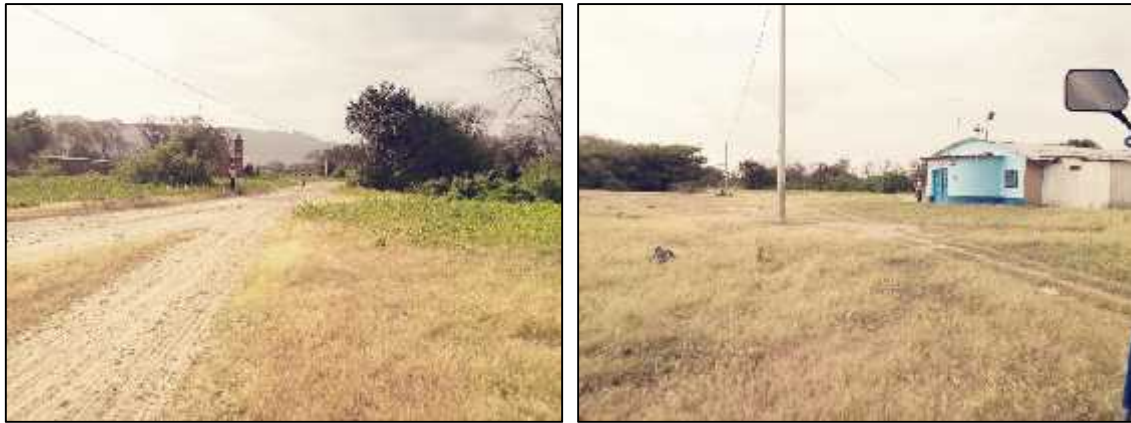


Figura 27-28. Levantamiento topográfico viviendas en Calera Santa Rosa y BMS-06. Progresiva 8+200.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 29. Etiqueta de certificado de calibración del equipo topográfico.

Fuente: Elaboración propia.

9.2. Puntos de levantamiento topográfico

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1	627254.0000	9361798.0000	123.0000	EST_1	36	627217.8480	9361793.5350	123.1376	CASA
2	627248.0000	9361789.0000	123.0000	REF_1	37	627217.6454	9361784.0560	123.0505	CASA
3	627254.0000	9361798.0000	122.9831	EST_1	38	627200.0536	9361750.6750	122.6879	TER
4	627248.0648	9361789.0970	123.0169	REF_1	39	627198.3097	9361752.7040	122.8374	TROCHA
5	627256.2619	9361822.9280	123.8708	PISTA	40	627197.0790	9361754.8430	122.8086	TROCHA
6	627259.1567	9361824.1960	123.8950	PISTA	41	627195.5123	9361757.3150	122.8624	TROCHA
7	627262.2207	9361826.1820	123.8619	PISTA	42	627194.3952	9361758.5420	123.6492	TER
8	627272.7312	9361786.2060	123.6644	PISTA	43	627194.4118	9361758.5360	122.8304	TER
9	627275.7460	9361787.6580	123.6818	PISTA	44	627170.8267	9361731.1670	122.6506	TER
10	627278.6746	9361789.0910	123.6557	PISTA	45	627162.2408	9361730.3790	122.7105	TER
11	627267.6270	9361814.0620	123.8067	PISTA	46	627170.8267	9361731.1670	122.6506	EST_2
12	627264.9688	9361811.9300	123.8193	PISTA	47	627162.2408	9361730.3790	122.7105	REF_2
13	627262.3244	9361809.5940	123.7791	PISTA	48	627170.8267	9361731.1670	122.6705	EST_2
14	627272.9838	9361801.9190	123.7297	PISTA	49	627162.3027	9361730.3850	122.6905	REF_2
15	627269.9575	9361800.7420	123.7520	PISTA	50	627195.5398	9361760.5560	122.8337	POSTE
16	627266.7207	9361799.8500	123.7285	PISTA	51	627178.4668	9361747.0470	122.6931	TER
17	627246.5928	9361809.6080	123.0827	PARADERO	52	627179.6646	9361745.3320	122.7393	TROCHA
18	627242.4581	9361807.1890	123.1357	PARADERO	53	627181.3306	9361742.8600	122.6687	TROCHA
19	627243.7088	9361814.9060	123.0953	PARADERO	54	627182.6316	9361741.0200	122.6566	TROCHA
20	627239.6853	9361812.5350	123.1457	PARADERO	55	627183.6671	9361739.5500	122.6334	TER
21	627257.5335	9361815.3400	123.6950	TROCHA	56	627142.7255	9361712.8580	122.7110	TER
22	627260.5960	9361808.3920	123.6744	TROCHA	57	627143.5186	9361711.8920	122.7015	TROCHA
23	627266.1077	9361796.1040	123.5720	TROCHA	58	627145.2847	9361710.3060	122.7211	TROCHA
24	627263.8867	9361801.5490	123.6005	TROCHA	59	627147.4643	9361707.7950	122.7255	TROCHA
25	627247.9886	9361789.0050	123.0237	POSTE	60	627148.1850	9361706.9550	122.8403	TER
26	627246.5037	9361790.6220	122.9214	TER	61	627166.5773	9361763.2230	122.9071	CASA
27	627245.1527	9361790.6390	122.9307	TROCHA	62	627156.7377	9361758.1410	122.9285	CASA
28	627242.6747	9361792.3620	122.9587	TROCHA	63	627154.4291	9361762.0170	123.0577	CASA
29	627238.5118	9361796.9330	123.1172	TER	64	627160.8933	9361730.9120	122.6710	TER
30	627240.2077	9361796.0610	123.0850	TROCHA	65	627161.5310	9361730.2130	122.6934	TROCHA
31	627233.6090	9361793.3720	123.2435	BM.1	66	627163.3911	9361728.2640	122.6832	TROCHA
32	627233.3580	9361770.0850	122.8733	CASA	67	627165.6530	9361726.1870	122.6602	TROCHA
33	627225.0012	9361765.3590	123.0284	CASA	68	627166.6439	9361725.1980	122.6470	TER
34	627236.0824	9361766.6260	122.8844	CASA	69	627123.0241	9361693.9860	122.5535	TER
35	627221.0801	9361785.7040	123.1193	CASA	70	627123.5384	9361693.5410	122.5414	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
71	627125.0546	9361691.7930	122.5445	TROCHA	106	626985.3117	9361566.6810	122.1828	TROCHA
72	627127.3458	9361689.3440	122.5307	TROCHA	107	626987.4195	9361563.3820	122.1149	TROCHA
73	627128.1904	9361688.2130	122.6411	TER	108	626988.4097	9361562.0460	122.1133	TER
74	627075.8325	9361655.8520	122.3053	POSTE	109	626947.2874	9361538.3490	122.3020	TER
75	627077.3825	9361655.0100	122.3721	TER	110	626947.8987	9361537.8580	122.2291	TROCHA
76	627078.7488	9361653.6010	122.3025	TROCHA	111	626949.7355	9361536.0270	122.2170	TROCHA
77	627080.4942	9361651.8820	122.3127	TROCHA	112	626951.6432	9361534.3690	122.2936	TROCHA
78	627082.1506	9361650.1160	122.3474	TROCHA	113	626952.5631	9361533.0240	122.1301	TER
79	627083.1852	9361648.7270	122.2519	TER	114	626888.2447	9361483.3710	122.0821	TER
80	627049.8112	9361630.6370	122.3412	TER	115	626888.9661	9361482.9000	122.0301	TROCHA
81	627050.6834	9361629.7760	122.3252	TROCHA	116	626891.3897	9361481.2320	121.9977	TROCHA
82	627052.4562	9361628.1580	122.2969	TROCHA	117	626893.4165	9361479.5400	122.0465	TROCHA
83	627054.8044	9361626.3530	122.3507	TROCHA	118	626894.4050	9361478.6140	122.0119	TROCHA
84	627054.5010	9361624.9680	122.3460	TER	119	626880.2454	9361474.3050	121.9857	TER
85	627033.4140	9361615.6270	122.2952	TER	120	626888.0260	9361481.5890	122.0106	TER
86	627034.4099	9361614.6270	122.3274	TROCHA	121	626880.2454	9361474.3050	121.9857	EST_4
87	627036.3094	9361613.0110	122.3646	TROCHA	122	626888.0260	9361481.5890	122.0106	REF_4
88	627037.9469	9361611.2760	122.3466	TROCHA	123	626880.2454	9361474.3050	121.9971	EST_4
89	627038.4812	9361610.3260	122.2297	TER	124	626888.0622	9361481.6230	121.9993	REF_1
90	626989.3771	9361572.0860	122.1570	TER	125	626881.2427	9361480.5810	121.8412	CERCO
91	626997.8548	9361579.3280	122.1224	TER	126	626882.6842	9361479.2530	121.9145	TER
92	626989.3771	9361572.0860	122.1570	EST_3	127	626884.0072	9361477.7710	121.9731	TROCHA
93	626997.8548	9361579.3280	122.1224	REF_3	128	626886.1987	9361475.2350	121.9653	TROCHA
94	626989.3771	9361572.0860	122.1796	EST_3	129	626887.9046	9361472.1490	121.9691	TROCHA
95	626997.8447	9361579.3190	122.1224	REF_3	130	626889.1279	9361470.8800	121.8828	TER
96	627033.5536	9361615.1460	122.3303	CERCO	131	626851.6129	9361451.6230	121.7940	CERCO
97	627022.1807	9361592.3020	122.3109	TER	132	626852.1751	9361450.9810	121.7927	TER
98	627020.9987	9361593.2920	122.2814	TROCHA	133	626853.0349	9361450.1640	121.8373	TROCHA
99	627018.8910	9361595.0790	122.2114	TROCHA	134	626854.3885	9361448.3810	121.7073	TROCHA
100	627017.0419	9361596.7290	122.1915	TROCHA	135	626856.2249	9361446.5480	121.8624	TROCHA
101	627014.7236	9361596.7460	122.3880	TER	136	626856.8247	9361445.8350	121.8827	TER
102	627013.6833	9361597.4860	122.2347	CERCO	137	626823.3634	9361427.5810	121.6512	TER
103	626982.4397	9361571.0660	122.1487	CERCO	138	626824.2931	9361427.0280	121.7752	TROCHA
104	626983.1764	9361570.2680	122.2084	TER	139	626826.3462	9361424.2930	121.6091	TROCHA
105	626983.7792	9361569.4590	122.2526	TROCHA	140	626828.2486	9361422.2790	121.7579	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
141	626830.4443	9361420.0190	121.7363	TER	176	626650.1872	9361282.3810	120.3534	CERCO
142	626788.1298	9361395.4880	121.5092	TER	177	626652.9995	9361280.8840	120.3462	TER
143	626788.8287	9361394.7580	121.6134	TROCHA	178	626653.9750	9361279.7300	120.4594	TROCHA
144	626790.9568	9361393.0490	121.5061	TROCHA	179	626656.1183	9361277.2030	120.4477	TROCHA
145	626792.8383	9361391.3170	121.5660	TROCHA	180	626657.9441	9361274.9780	120.5678	TROCHA
146	626793.7291	9361390.3580	121.6357	TER	181	626659.2411	9361273.1260	120.5335	TER
147	626771.6390	9361380.7060	121.6165	TER	182	626588.0457	9361230.0250	120.1575	POSTE
148	626772.6495	9361379.7210	121.5821	TROCHA	183	626591.3024	9361227.1740	120.2447	TER
149	626774.4263	9361377.8670	121.4524	TROCHA	184	626592.2369	9361226.1510	120.2716	TROCHA
150	626776.8210	9361375.8220	121.5178	TROCHA	185	626594.6377	9361224.0580	120.2520	TROCHA
151	626778.4527	9361374.4970	121.6373	ARBOLJ	186	626596.3340	9361221.8530	120.3211	TROCHA
152	626733.1012	9361346.3460	121.2666	TER	187	626597.1442	9361220.7440	120.3909	TER
153	626734.0964	9361345.4040	121.2715	TROCHA	188	626563.2814	9361188.8550	120.2198	TER
154	626735.7976	9361343.7890	121.0381	TROCHA	189	626569.6265	9361196.5850	120.1716	TER
155	626737.2264	9361342.3470	121.2315	TROCHA	190	626563.2814	9361188.8550	120.2198	EST_6
156	626738.1634	9361341.7550	121.1559	TER	191	626569.6265	9361196.5850	120.1716	REF_6
157	626701.7216	9361321.0270	120.6163	TER	192	626563.2814	9361188.8550	120.2223	EST_6
158	626702.3858	9361320.5240	120.7493	TROCHA	193	626569.6526	9361196.6170	120.1692	REF_6
159	626703.0976	9361319.7840	120.6706	TROCHA	194	626612.5420	9361219.3370	120.3611	CASA
160	626705.6908	9361317.8910	120.6703	TROCHA	195	626622.6785	9361225.7820	120.4236	CASA
161	626707.5387	9361316.3020	120.6842	TROCHA	196	626616.5270	9361212.4140	120.2458	CASA
162	626709.1858	9361314.8120	120.6437	TER	197	626645.1615	9361250.9830	120.5227	CASA
163	626703.7689	9361312.7550	120.7264	TER	198	626651.3438	9361244.3250	120.5362	CASA
164	626694.1478	9361306.1710	120.7294	TER	199	626608.4365	9361245.4080	118.2882	CERCO
165	626703.7689	9361312.7550	120.7264	EST_5	200	626651.0279	9361256.6760	120.4817	CASA
166	626694.1478	9361306.1710	120.7294	REF_5	201	626568.9910	9361223.0390	120.1408	CERCO
167	626703.7689	9361312.7550	120.7121	EST_5	202	626564.1217	9361230.1170	120.2167	CERCO
168	626694.0803	9361306.1250	120.7437	REF_5	203	626537.5055	9361225.3840	120.3031	TANQUE
169	626710.9548	9361340.3980	120.6916	CERCO	204	626535.1066	9361223.5950	120.2392	TANQUE
170	626709.2028	9361335.6840	120.7309	POSTE	205	626537.6693	9361220.5640	120.1336	TANQUE
171	626712.0377	9361331.7100	120.6892	TER	206	626540.0223	9361222.2300	120.2604	TANQUE
172	626713.2298	9361329.0220	120.7693	TROCHA	207	626529.9975	9361219.6580	120.2486	CASETA
173	626714.7985	9361326.5040	120.7157	TROCHA	208	626532.3725	9361216.5440	120.2557	CASETA
174	626716.4116	9361323.6740	120.7694	TROCHA	209	626529.9153	9361214.5090	120.2574	CASETA
175	626716.5902	9361322.2160	120.7532	TER	210	626529.4830	9361214.1330	120.2570	BM.2

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
211	626591.8215	9361181.0620	120.0425	CASA	246	626448.4786	9361095.0480	120.1307	TER
212	626586.9388	9361177.0780	120.1541	CASA	247	626415.4482	9361064.0350	119.7137	TER
213	626576.1355	9361168.1170	120.1836	CASA	248	626419.6655	9361059.1030	119.8206	TER
214	626574.2425	9361170.0570	120.1993	CASA	249	626415.4482	9361064.0350	119.7137	EST_7
215	626571.1104	9361167.9500	120.1770	CASA	250	626419.6655	9361059.1030	119.8206	REF_7
216	626573.1124	9361164.9090	121.1831	CASA	251	626415.4482	9361064.0350	119.7143	EST_7
217	626504.7973	9361201.8430	120.2871	TANQUE	252	626419.6190	9361059.1580	119.8200	REF_7
218	626506.8686	9361198.8140	120.2815	TANQUE	253	626431.4000	9361062.0450	119.7132	CERCO
219	626500.9022	9361194.4930	120.2262	CASETA	254	626429.8388	9361063.0970	119.7185	TER
220	626531.4407	9361168.7870	120.2554	TER	255	626425.3553	9361065.4670	119.7687	TROCHA
221	626532.5910	9361167.9410	120.1778	TROCHA	256	626423.3297	9361067.1840	119.6489	TROCHA
222	626534.0159	9361166.0620	120.2030	TROCHA	257	626421.2829	9361069.3030	119.6793	TROCHA
223	626535.9848	9361164.1760	120.2674	TROCHA	258	626420.4790	9361070.2620	119.7985	TER
224	626536.8612	9361163.2770	120.3235	TER	259	626418.7936	9361052.3880	119.6727	CERCO
225	626510.9576	9361137.7960	120.2689	TER	260	626418.0964	9361053.4970	119.6700	TER
226	626510.2526	9361138.4520	120.2152	TROCHA	261	626417.2976	9361054.2830	119.6857	TROCHA
227	626507.6859	9361140.4650	120.1852	TROCHA	262	626413.7106	9361058.2610	119.6436	TROCHA
228	626505.0026	9361142.7550	120.1861	TROCHA	263	626410.9612	9361062.0500	119.6238	TROCHA
229	626502.8445	9361143.9850	120.1467	TER	264	626409.6337	9361063.1460	119.6020	TER
230	626478.8255	9361111.2250	120.2193	TER	265	626413.7601	9361050.6220	119.6907	TROCHA
231	626478.0156	9361112.2300	120.2204	TROCHA	266	626414.3504	9361050.0380	119.6505	TER
232	626476.8072	9361113.8990	120.0390	TROCHA	267	626414.8541	9361049.3760	119.6721	CERCO
233	626475.1577	9361115.4450	120.1230	TROCHA	268	626411.0400	9361055.4410	119.5675	TROCHA
234	626474.5677	9361116.0090	120.2421	TER	269	626409.4603	9361058.0480	119.5541	TROCHA
235	626466.2829	9361123.7790	120.1229	POSTE	270	626408.0279	9361060.1540	119.6243	TROCHA
236	626461.8474	9361097.5550	120.0778	TER	271	626407.1935	9361061.1880	119.5994	TER
237	626461.0074	9361098.6410	120.1197	TROCHA	272	626398.6122	9361055.7650	119.7826	TER
238	626459.5394	9361100.6040	119.9250	TROCHA	273	626399.1262	9361054.7160	119.7274	TROCHA
239	626458.2892	9361102.5700	120.0528	TROCHA	274	626400.9744	9361051.7210	119.6558	TROCHA
240	626458.3003	9361102.5690	120.0615	TER	275	626403.7463	9361046.9500	119.6937	TROCHA
241	626457.5979	9361103.5000	120.0096	TER	276	626403.8829	9361045.7350	119.6219	TER
242	626452.2295	9361090.3630	120.1158	TER	277	626371.5980	9361039.7750	119.7340	CERCO
243	626451.4804	9361091.4270	120.1011	TROCHA	278	626372.5261	9361039.0910	119.6652	TER
244	626450.0087	9361093.4320	119.9296	TROCHA	279	626373.1325	9361038.1280	119.6667	TROCHA
245	626448.9754	9361094.5070	120.0330	TROCHA	280	626374.3647	9361036.7680	119.5312	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
281	626375.5741	9361034.9370	119.6217	TROCHA	316	626189.6443	9360898.9540	118.7131	CAMINO
282	626376.1335	9361033.7470	119.6218	TER	317	626191.0014	9360918.6360	118.8939	CAMINO
283	626352.2625	9361025.2730	119.5538	POSTE	318	626188.4240	9360919.1980	118.8829	CAMINO
284	626352.5688	9361024.9940	119.5343	CERCO	319	626190.4957	9360924.8930	119.0009	CAMINO
285	626353.0716	9361024.6400	119.6199	TER	320	626187.9873	9360924.5170	118.9812	CAMINO
286	626353.4009	9361024.1470	119.5323	TROCHA	321	626188.2570	9360920.2710	118.9202	CAMINO
287	626354.9046	9361022.0770	119.3667	TROCHA	322	626152.8646	9360866.9710	118.7904	TER
288	626356.3773	9361020.0930	119.5051	TROCHA	323	626153.7823	9360865.9920	118.8045	TROCHA
289	626357.7130	9361018.5370	119.5896	TER	324	626155.4085	9360864.1010	118.7372	TROCHA
290	626297.3848	9360982.3740	118.6189	CERCO	325	626157.1397	9360862.2030	118.7427	TROCHA
291	626297.6952	9360981.9610	118.9963	EJE	326	626157.6257	9360861.4220	118.7443	TER
292	626298.0450	9360981.4670	119.0005	TROCHA	327	626122.2116	9360838.5030	118.8215	TER
293	626299.5294	9360980.0300	118.9221	TROCHA	328	626122.6987	9360838.0040	118.7978	TROCHA
294	626301.0428	9360978.2580	119.0492	TROCHA	329	626124.0524	9360836.3530	118.6606	TROCHA
295	626301.8287	9360977.4910	119.0729	TER	330	626125.5924	9360834.3060	118.8138	TROCHA
296	626275.7926	9360967.3050	118.8177	TER	331	626126.4754	9360833.4320	118.7184	TER
297	626276.2759	9360966.8080	118.9304	TROCHA	332	626109.8954	9360815.7480	118.6376	CERCO
298	626277.8723	9360965.2900	118.8753	TROCHA	333	626108.5569	9360817.8560	118.6759	TER
299	626279.0952	9360963.1040	119.3099	TROCHA	334	626107.1959	9360819.3220	118.7550	TROCHA
300	626209.5621	9360909.3290	118.7432	TER	335	626105.3372	9360821.1250	118.5890	TROCHA
301	626211.9380	9360906.9190	118.7326	TER	336	626103.9846	9360822.7440	118.7157	TROCHA
302	626209.5621	9360909.3290	118.7432	EST_8	337	626103.3695	9360823.4900	118.7159	TER
303	626211.9380	9360906.9190	118.7326	REF_8	338	626064.0294	9360793.9030	119.5753	TER
304	626209.5621	9360909.3290	118.7559	EST_8	339	626063.9503	9360793.9130	118.5751	TER
305	626211.9591	9360906.8980	118.7199	REF_8	340	626067.5897	9360790.0220	118.5415	TER
306	626206.9818	9360900.6750	118.7469	POSTE	341	626063.9503	9360793.9130	118.5751	EST_9
307	626200.0592	9360890.5460	118.6936	CERCO	342	626067.5897	9360790.0220	118.5415	REF_9
308	626198.0292	9360893.3890	118.7280	TER	343	626063.9503	9360793.9130	118.6163	EST_9
309	626196.8154	9360895.3790	118.7936	TROCHA	344	626067.8023	9360789.7940	118.5004	REF_9
310	626195.3916	9360897.3260	118.7691	TROCHA	345	626085.2551	9360795.8930	118.5187	POSTE
311	626194.1764	9360899.6550	118.7680	TROCHA	346	626087.3626	9360793.9650	118.6254	CERCO
312	626193.8640	9360900.4020	118.7607	TER	347	626082.4985	9360799.9400	118.5277	TROCHA
313	626206.0576	9360910.7490	118.7493	ARBOLJ	348	626082.0245	9360800.6370	118.5297	TROCHA
314	626197.3699	9360904.0420	118.7734	CAMINO	349	626080.3758	9360802.7320	118.3689	TROCHA
315	626193.3366	9360901.2350	118.7064	CAMINO	350	626078.1836	9360805.3440	118.6207	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
351	626077.1965	9360806.4180	118.6548	TER	386	625952.1641	9360668.8950	117.4608	TROCHA
352	626046.5633	9360783.3040	118.4860	TER	387	625953.6387	9360668.2040	117.6216	TROCHA
353	626047.9165	9360781.8940	118.5184	TROCHA	388	625954.2807	9360667.5040	117.6192	TER
354	626050.1317	9360779.1440	118.1716	TROCHA	389	625962.2914	9360695.2400	117.6532	ARBOLJ
355	626052.9070	9360775.0170	118.4383	TROCHA	390	625966.4330	9360668.3210	117.7927	CERCO
356	626053.9751	9360773.0440	118.4205	TER	391	625909.6999	9360630.9550	117.3811	TER
357	626029.9101	9360761.4160	118.2754	TER	392	625916.5871	9360627.0030	117.4226	TER
358	626030.8497	9360760.7750	118.2688	TROCHA	393	625909.6999	9360630.9550	117.3811	EST_11
359	626032.7161	9360759.2750	118.0746	TROCHA	394	625916.5871	9360627.0030	117.4226	REF_11
360	626035.4284	9360757.1420	118.2941	TROCHA	395	625909.6999	9360630.9550	117.3915	EST_11
361	626036.2366	9360755.9550	118.3247	TER	396	625916.7024	9360626.9370	117.4123	REF_11
362	626016.2644	9360746.0190	118.1686	TER	397	625928.1867	9360645.7020	117.4588	TER
363	626017.2600	9360745.1300	118.1185	TROCHA	398	625928.5969	9360645.0290	117.4583	TROCHA
364	626019.1031	9360743.1550	118.0009	TROCHA	399	625930.4020	9360643.0480	117.2768	TROCHA
365	626021.1389	9360740.8380	118.0824	TROCHA	400	625932.1964	9360641.2030	117.5163	TROCHA
366	626022.7868	9360738.5810	118.1394	TER	401	625925.9185	9360634.7690	117.5014	TROCHA
367	625995.4958	9360725.8850	117.9573	TER	402	625924.0776	9360636.2330	117.1964	TROCHA
368	625996.7428	9360724.8390	117.9892	TROCHA	403	625921.1799	9360638.1140	117.3764	TROCHA
369	625999.1536	9360723.1900	117.8975	TROCHA	404	625920.4200	9360639.2050	117.3608	TER
370	626001.2517	9360720.6520	117.9912	TROCHA	405	625915.9354	9360616.8110	117.3550	CERCO
371	626002.1080	9360719.7230	117.9820	TER	406	625912.4834	9360620.7530	117.2862	TER
372	625965.6151	9360692.8290	117.7301	TER	407	625910.9576	9360622.6420	117.2950	TROCHA
373	625969.0451	9360689.6590	117.6899	TER	408	625910.1664	9360624.1330	117.1389	TROCHA
374	625965.6151	9360692.8290	117.7301	EST_10	409	625907.5512	9360626.6120	117.3439	TROCHA
375	625969.0451	9360689.6590	117.6899	REF_10	410	625905.8199	9360628.4980	117.3111	TER
376	625965.6151	9360692.8290	117.7356	EST_10	411	625917.8092	9360625.6770	117.3199	ARBOLJ
377	625969.1276	9360689.5820	117.6844	REF_10	412	625886.3134	9360608.7050	117.0448	TER
378	625969.6246	9360685.7790	117.6297	POSTE	413	625886.9895	9360608.1660	117.0456	TROCHA
379	625975.0327	9360693.3440	117.8545	TER	414	625888.6096	9360606.5280	116.9597	TROCHA
380	625974.1721	9360694.1420	117.7949	TROCHA	415	625890.1963	9360605.3890	116.9671	TROCHA
381	625971.3174	9360696.2530	117.6705	TROCHA	416	625890.8995	9360604.3950	117.0921	TER
382	625969.0870	9360697.6220	117.7928	TROCHA	417	625883.7665	9360597.1500	117.0685	TER
383	625967.1316	9360699.1890	117.7619	TER	418	625882.6138	9360598.2260	116.8716	TROCHA
384	625948.2769	9360671.0670	117.4715	TER	419	625881.0092	9360599.3280	116.9504	TROCHA
385	625949.3329	9360670.2860	117.5408	TROCHA	420	625879.2364	9360600.8370	116.9882	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
421	625878.2685	9360601.5400	116.9307	TER	456	625798.4640	9360506.5800	116.1394	TROCHA
422	625876.8047	9360586.6530	116.9700	TER	457	625800.0921	9360504.5980	116.1380	TROCHA
423	625875.3947	9360587.6020	116.9399	TROCHA	458	625801.5683	9360502.9610	116.3115	TROCHA
424	625873.3592	9360588.9160	116.8850	TROCHA	459	625802.0628	9360502.4400	116.3835	TER
425	625871.1594	9360590.3260	116.9222	TROCHA	460	625802.8067	9360514.5960	116.1557	CAMINO
426	625869.1236	9360591.5910	116.8887	TER	461	625793.6147	9360519.0140	116.3332	CAMINO
427	625864.7499	9360570.8270	116.9156	TER	462	625790.8793	9360517.2250	116.3070	CAMINO
428	625860.4204	9360574.4110	116.8046	TER	463	625790.6551	9360514.0640	116.3870	CERCO
429	625864.7499	9360570.8270	116.9156	EST_12	464	625743.4844	9360455.9130	116.0073	CERCO
430	625860.4204	9360574.4110	116.8046	REF_12	465	625743.5757	9360455.3680	115.9663	P.MAD
431	625864.7499	9360570.8270	116.9143	EST_12	466	625744.4298	9360454.6950	115.8246	TER
432	625860.5025	9360574.3430	116.8059	REF_12	467	625745.2975	9360453.9920	115.8617	TROCHA
433	625852.2622	9360575.1440	116.7574	POSTE	468	625747.9319	9360452.0500	115.9390	TROCHA
434	625873.0191	9360574.6140	117.1640	CERCO	469	625750.3979	9360450.6130	115.9751	TROCHA
435	625870.3691	9360577.1750	116.9576	TER	470	625751.2057	9360449.8200	116.0433	TER
436	625868.7106	9360578.0660	116.9030	TROCHA	471	625752.7144	9360448.4930	116.0701	CERCO
437	625866.5974	9360579.0730	116.7680	TROCHA	472	625716.8273	9360411.8610	115.8326	CERCO
438	625864.4646	9360580.2750	116.8549	TROCHA	473	625716.5276	9360412.3340	115.8995	TER
439	625863.1554	9360581.3430	116.8369	TER	474	625715.7717	9360413.0160	115.7129	TROCHA
440	625847.2587	9360562.2070	116.6801	ARBOLJ	475	625714.2525	9360414.2920	115.7018	TROCHA
441	625837.2971	9360537.8210	116.7170	CERCO	476	625712.4329	9360416.5360	115.7325	TROCHA
442	625836.9539	9360538.4650	116.7672	TER	477	625710.7874	9360417.8760	115.6327	TER
443	625835.9502	9360539.0620	116.6023	TROCHA	478	625708.3413	9360420.3950	115.7010	CERCO
444	625834.4253	9360539.9720	116.5060	TROCHA	479	625665.5113	9360365.4420	115.5186	TER
445	625832.2590	9360541.6040	116.6366	TROCHA	480	625668.2463	9360362.9490	115.6012	TER
446	625830.7536	9360542.5310	116.5536	TER	481	625665.5113	9360365.4420	115.5186	EST_13
447	625814.3445	9360529.1220	116.2773	ARBOLJ	482	625668.2463	9360362.9490	115.6012	REF_13
448	625816.4675	9360527.0280	116.4281	TER	483	625665.5113	9360365.4420	115.5314	EST_13
449	625817.6036	9360525.6990	116.4703	TROCHA	484	625668.3740	9360362.8320	115.5884	REF_13
450	625819.8843	9360524.1100	116.3671	TROCHA	485	625691.6341	9360396.2310	117.7046	ARBOLJ
451	625821.2747	9360522.9950	116.5619	TROCHA	486	625680.4579	9360382.2450	115.5986	ARBOLJ
452	625821.9323	9360522.5380	116.6087	TER	487	625672.2008	9360374.1480	115.5354	ARBOLJ
453	625822.6190	9360522.6980	116.5849	CERCO	488	625660.9717	9360365.3580	115.5346	ARBOLJ
454	625797.1468	9360507.4080	116.1868	CERCO	489	625655.5823	9360347.9270	115.5749	CERCO
455	625797.6448	9360507.1350	116.1544	P.MAD	490	625655.2198	9360348.4070	115.5354	TER

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
491	625654.8899	9360348.8420	115.5273	TROCHA	526	625544.7891	9360242.4520	115.6873	TROCHA
492	625652.8659	9360350.4060	115.5288	TROCHA	527	625546.9826	9360240.5810	115.6177	TROCHA
493	625650.8094	9360352.0620	115.4733	TROCHA	528	625548.7994	9360239.0790	115.6219	TROCHA
494	625649.7408	9360353.0910	115.3885	TER	529	625550.0001	9360238.2550	115.8669	CERCO
495	625645.6778	9360356.4730	115.5190	CERCO	530	625545.8954	9360233.5770	115.6726	CERCO
496	625640.7215	9360332.2670	115.5406	CERCO	531	625538.2615	9360218.9960	115.9900	CERCO
497	625640.1016	9360332.7420	115.4665	TER	532	625537.1218	9360219.2350	115.8463	TER
498	625639.3861	9360333.2030	115.5446	TROCHA	533	625536.4002	9360220.7930	115.6895	TER
499	625637.3235	9360335.2260	115.5843	TROCHA	534	625535.4829	9360221.5730	115.6421	TROCHA
500	625635.5597	9360337.4840	115.5459	TROCHA	535	625533.5572	9360222.6050	115.6327	TROCHA
501	625633.9465	9360339.8220	115.4608	TER	536	625531.3299	9360223.7640	115.6738	TROCHA
502	625633.6559	9360344.2250	115.4756	CERCO	537	625530.1019	9360224.6910	115.7357	TER
503	625592.8673	9360283.3660	115.5238	CERCO	538	625529.3784	9360225.0660	115.8058	CERCO
504	625592.3930	9360283.9850	115.5906	TER	539	625509.2943	9360200.7250	115.9583	CERCO
505	625591.3185	9360284.6610	115.4003	TROCHA	540	625510.4657	9360199.7790	115.8631	TER
506	625589.4602	9360286.1960	115.4939	TROCHA	541	625511.5445	9360198.9240	115.8196	TROCHA
507	625586.5157	9360288.3460	115.5387	TROCHA	542	625514.1175	9360197.7940	115.6057	TROCHA
508	625585.2907	9360289.0800	115.4011	TER	543	625516.4250	9360195.8050	115.7586	TROCHA
509	625584.5851	9360289.3980	115.5010	CERCO	544	625518.5548	9360194.2790	115.7896	TER
510	625568.1040	9360257.8180	115.8200	CERCO	545	625524.5594	9360191.6490	116.0207	CERCO
511	625567.3261	9360258.6810	115.7096	TER	546	625473.7275	9360155.5060	115.4571	CERCO
512	625566.7252	9360259.3980	115.6055	TROCHA	547	625478.1022	9360153.4030	115.2897	TER
513	625565.1648	9360261.0700	115.6507	TROCHA	548	625479.0485	9360152.5950	115.3058	TROCHA
514	625563.5908	9360262.8950	115.6505	TROCHA	549	625481.3845	9360151.5440	115.2795	TROCHA
515	625562.5500	9360263.8550	115.7292	TER	550	625483.9720	9360150.6710	115.3332	TROCHA
516	625561.7553	9360264.6570	115.8370	CERCO	551	625487.5910	9360149.6190	115.4193	TER
517	625546.2442	9360242.8970	115.6236	TER	552	625466.2522	9360135.2590	115.3542	CAMINO
518	625549.8921	9360241.0600	115.6082	TER	553	625468.5969	9360133.1580	115.3651	CAMINO
519	625546.2442	9360242.8970	115.6236	EST_14	554	625469.3288	9360132.6960	115.4123	TROCHA
520	625549.8921	9360241.0600	115.6082	REF_14	555	625471.2081	9360131.6590	115.3234	TROCHA
521	625546.2442	9360242.8970	115.6368	EST_14	556	625473.8979	9360130.2710	115.3420	TROCHA
522	625549.8157	9360241.0990	115.5950	REF_14	557	625475.2571	9360129.6710	115.2699	TER
523	625544.0777	9360243.6230	115.7434	ARBOLJ	558	625465.7649	9360127.5660	115.2556	TER
524	625543.2878	9360243.5080	115.8014	CERCO	559	625469.9227	9360124.7600	114.9135	TER
525	625544.2088	9360242.9380	115.7158	TER	560	625469.9642	9360124.8240	115.3171	TER

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
561	625465.7649	9360127.5660	115.2556	EST_15	596	625412.8225	9360036.2780	114.9508	TROCHA
562	625469.9642	9360124.8240	115.3171	REF_15	597	625411.8051	9360036.8210	114.8740	TER
563	625465.7649	9360127.5660	115.2629	EST_15	598	625404.8008	9360001.5730	114.9578	TER
564	625469.8617	9360124.8910	115.3098	REF_15	599	625403.6725	9360002.5010	115.0821	TROCHA
565	625470.8630	9360122.7230	115.4227	TER	600	625401.3199	9360004.0080	115.0103	TROCHA
566	625465.7649	9360127.5660	115.2556	EST_16	601	625398.7927	9360005.3900	115.0322	TROCHA
567	625470.8630	9360122.7230	115.4227	REF_16	602	625397.6128	9360005.9100	114.9850	TER
568	625465.7649	9360127.5660	115.2542	EST_16	603	625387.8662	9359990.3110	114.9857	TER
569	625470.8699	9360122.7170	115.4240	REF_16	604	625393.5065	9359997.4520	114.9111	TER
570	625466.4272	9360135.8630	115.3303	CAMINO	605	625387.8662	9359990.3110	114.9857	EST_17
571	625468.5554	9360133.2020	115.3037	CAMINO	606	625393.5065	9359997.4520	114.9111	REF_17
572	625454.7244	9360120.2690	115.1973	CAMINO	607	625387.8662	9359990.3110	114.9887	EST_17
573	625458.0378	9360119.7370	115.1931	CAMINO	608	625393.5405	9359997.4950	114.9081	REF_17
574	625437.6446	9360096.7580	114.9055	CAMINO	609	625414.6174	9359995.5870	114.9258	CASA
575	625435.5201	9360098.6970	114.9592	CAMINO	610	625423.1986	9360006.7350	115.0410	CASA
576	625416.8638	9360073.5100	114.6997	CAMINO	611	625418.2374	9359992.5400	114.7987	CASA
577	625413.5165	9360075.5570	114.6856	CAMINO	612	625423.5610	9360007.1630	115.0400	BM.3
578	625462.9532	9360121.8460	115.2419	TER	613	625399.0942	9359987.1980	114.8616	CAMINO
579	625463.7099	9360121.4650	115.2029	TROCHA	614	625396.0174	9359986.8600	114.9881	CAMINO
580	625465.4601	9360120.5790	115.2440	TROCHA	615	625397.5021	9359976.8510	114.7734	CAMINO
581	625467.7486	9360119.1650	115.3098	TROCHA	616	625399.6572	9359977.6750	114.7688	CAMINO
582	625468.8551	9360118.1900	115.2746	TER	617	625399.8306	9360013.2020	114.8997	ARBOLJ
583	625445.8770	9360084.2680	115.0942	TER	618	625377.9864	9359985.9090	114.8798	CAMINO
584	625444.6700	9360085.0650	115.1159	TROCHA	619	625375.4897	9359986.7450	114.8192	CAMINO
585	625442.4925	9360086.4540	115.0676	TROCHA	620	625377.4977	9359995.3900	114.7910	CAMINO
586	625439.8390	9360087.8670	115.1103	TROCHA	621	625380.1584	9359994.9390	114.8424	CAMINO
587	625438.8598	9360088.3370	115.1265	TER	622	625381.7113	9359989.2420	114.9022	ARBOLJ
588	625431.4577	9360059.6690	115.1862	TER	623	625373.6996	9359968.2480	115.0819	ARBOLJ
589	625430.2077	9360060.1730	115.1043	TROCHA	624	625372.6438	9359983.6960	114.8303	CAMINO
590	625428.4057	9360060.9550	115.0121	TROCHA	625	625372.5995	9359981.8200	114.8316	CAMINO
591	625425.5590	9360061.9220	114.9988	TROCHA	626	625365.1768	9359982.3930	114.7143	CAMINO
592	625424.2210	9360062.3660	115.1404	TER	627	625365.5513	9359980.6700	114.7616	CAMINO
593	625419.9277	9360033.1050	114.8771	TER	628	625367.0032	9359972.6180	114.7891	CERCO
594	625418.5962	9360033.7030	114.9526	TROCHA	629	625367.8105	9359971.9740	114.8440	TER
595	625416.8636	9360034.4670	114.9290	TROCHA	630	625368.7926	9359970.6810	114.9813	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
631	625370.0693	9359969.1860	114.8631	TROCHA	666	625262.0786	9359839.0470	114.1096	TER
632	625371.3471	9359967.7750	114.9198	TROCHA	667	625254.5294	9359831.4590	114.0979	EST_18
633	625372.0149	9359967.1140	114.9308	TER	668	625262.0786	9359839.0470	114.1096	REF_18
634	625343.5042	9359944.3380	114.6920	CERCO	669	625254.5294	9359831.4590	114.1038	EST_18
635	625345.9776	9359943.9220	114.7079	TER	670	625262.1391	9359839.1070	114.1037	REF_18
636	625346.8449	9359943.3540	114.7825	TROCHA	671	625263.9042	9359854.1160	114.0459	TER
637	625348.1943	9359941.8240	114.5731	TROCHA	672	625260.9409	9359856.7640	114.0351	CERCO
638	625349.9168	9359940.4630	114.6521	TROCHA	673	625274.5630	9359850.4320	114.1560	ARBOLJ
639	625350.7328	9359939.6410	114.7895	TER	674	625270.5483	9359844.7900	114.1160	ARBOLJ
640	625358.6541	9359949.1450	114.8015	ARBOLJ	675	625262.1869	9359837.2100	114.0567	CAMINO
641	625357.9804	9359949.4390	114.8278	TER	676	625258.8386	9359833.8800	114.1191	CAMINO
642	625357.2298	9359949.9300	114.7580	TROCHA	677	625264.5473	9359821.0780	113.9631	CAMINO
643	625355.9577	9359950.7350	114.6695	TROCHA	678	625259.9866	9359820.0270	113.9276	CAMINO
644	625353.8181	9359951.7880	114.7946	TROCHA	679	625250.0758	9359844.9050	114.0290	CERCO
645	625352.9340	9359952.1590	114.8596	TER	680	625250.4561	9359826.3390	114.0796	ARBOLJ
646	625350.5984	9359952.2580	114.7714	CERCO	681	625214.8513	9359800.9910	114.0177	POSTE
647	625310.2970	9359906.5460	114.4877	POSTE	682	625217.9514	9359798.8130	113.8950	TER
648	625311.7259	9359904.8570	114.4356	TER	683	625219.2932	9359797.1300	113.8712	TROCHA
649	625312.6281	9359904.1590	114.4000	TROCHA	684	625220.8684	9359795.2020	113.8691	TROCHA
650	625314.4222	9359902.8220	114.2941	TROCHA	685	625222.8988	9359792.8400	113.9259	TROCHA
651	625316.0482	9359901.3830	114.3871	TROCHA	686	625225.1090	9359789.9850	113.9385	TER
652	625316.9124	9359900.5210	114.3901	TER	687	625206.1362	9359785.3160	113.8790	TER
653	625303.0044	9359903.5780	114.3459	CERCO	688	625206.7956	9359784.6860	113.7600	TROCHA
654	625305.7994	9359899.9850	114.3119	TER	689	625208.7088	9359782.8230	113.7989	TROCHA
655	625305.9443	9359900.0180	114.1985	TER	690	625210.5556	9359781.2450	113.8251	TROCHA
656	625306.8262	9359898.4060	114.3181	TROCHA	691	625211.8695	9359780.3490	113.7903	TER
657	625307.7835	9359897.6680	114.3241	TROCHA	692	625198.3108	9359766.6120	113.8006	ARBOLJ
658	625309.2463	9359896.5560	114.2065	TROCHA	693	625197.6778	9359767.6970	113.8020	TER
659	625311.1409	9359895.4020	114.3546	TROCHA	694	625196.3263	9359768.9270	113.8799	TROCHA
660	625312.3016	9359894.5610	114.4094	TER	695	625194.6578	9359770.6260	113.7395	TROCHA
661	625271.1453	9359847.1690	114.1669	TER	696	625193.4861	9359771.7900	113.8708	TROCHA
662	625269.9165	9359848.3550	113.9529	TROCHA	697	625192.6723	9359772.7490	113.8864	TER
663	625267.9330	9359850.3170	114.0305	TROCHA	698	625192.9017	9359774.2880	113.8719	ARBOLJ
664	625266.5482	9359851.4610	114.0595	TROCHA	699	625183.6646	9359756.7060	113.8583	ARBOLJ
665	625254.5294	9359831.4590	114.0979	TER	700	625183.3708	9359757.2630	113.8067	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
701	625181.7858	9359758.7200	113.6574	TROCHA	736	625079.7365	9359676.1310	113.3031	ARBOLJ
702	625180.5043	9359759.6600	113.8463	TROCHA	737	625078.8085	9359682.5980	113.3615	ARBOLJ
703	625179.7542	9359759.9440	113.9438	TER	738	625054.5273	9359664.4500	113.1368	TER
704	625178.9893	9359759.7290	113.9687	ARBOLJ	739	625050.1100	9359661.0520	113.1930	TER
705	625165.6034	9359738.0970	113.8445	TER	740	625054.5273	9359664.4500	113.1368	EST_20
706	625170.4125	9359743.5930	113.8309	TER	741	625050.1100	9359661.0520	113.1930	REF_20
707	625165.6034	9359738.0970	113.8445	EST_19	742	625054.5273	9359664.4500	113.1595	EST_20
708	625170.4125	9359743.5930	113.8309	REF_19	743	625050.1159	9359661.0560	113.1703	REF_20
709	625165.6034	9359738.0970	113.8667	EST_19	744	625067.5973	9359663.9260	113.2110	TER
710	625170.4355	9359743.6200	113.8087	REF_19	745	625066.0176	9359665.9090	113.1100	TROCHA
711	625161.2080	9359739.2890	113.6962	ARBOLJ	746	625065.0493	9359667.8310	113.2146	TROCHA
712	625164.6003	9359744.1390	113.7541	ARBOLJ	747	625063.3173	9359670.9390	113.1725	TROCHA
713	625167.9563	9359746.6510	113.7538	TER	748	625062.5826	9359672.1170	113.2384	TER
714	625168.2611	9359746.3410	113.6982	TROCHA	749	625062.6028	9359659.8780	113.2753	ARBOLJ
715	625169.4952	9359745.2130	113.6221	TROCHA	750	625058.0320	9359657.9630	113.1480	ARBOLJ
716	625170.7262	9359743.9980	113.8025	TROCHA	751	625048.0729	9359660.4310	113.1513	CAMINO
717	625171.5773	9359743.0630	113.7971	TER	752	625044.3351	9359659.1380	113.1309	CAMINO
718	625138.9221	9359726.3470	113.1525	ARBOLJ	753	625042.3229	9359659.2790	113.2588	CERCO
719	625139.8641	9359724.9450	113.2532	TER	754	625045.1174	9359670.8320	113.3559	CERCO
720	625140.5339	9359723.9220	113.2266	TROCHA	755	625046.0336	9359670.8130	113.2076	CAMINO
721	625141.7297	9359722.2620	113.0061	TROCHA	756	625050.4073	9359670.4130	113.1787	CAMINO
722	625142.8727	9359720.8040	113.2897	TROCHA	757	625007.0129	9359618.1340	113.0217	ARBOLJ
723	625143.5576	9359719.8710	113.6993	TER	758	625002.0777	9359616.7120	113.0653	ARBOLJ
724	625125.6476	9359719.4710	113.6811	CERCO	759	625001.4097	9359618.6450	112.9651	TER
725	625113.9470	9359706.3080	113.5018	TER	760	625000.2729	9359620.9000	112.9781	TROCHA
726	625114.8270	9359704.7810	113.4065	TROCHA	761	624999.1021	9359622.3320	113.0139	TROCHA
727	625115.7129	9359703.2930	113.3301	TROCHA	762	624997.6057	9359623.9360	113.1144	TROCHA
728	625116.5606	9359701.8710	113.4686	TROCHA	763	624976.5491	9359601.9110	112.9168	TER
729	625117.1917	9359700.6740	113.4022	TER	764	624975.7468	9359602.7550	112.8900	TROCHA
730	625079.1615	9359688.9600	113.1909	POSTE	765	624973.9997	9359604.9590	112.8371	TROCHA
731	625081.8711	9359686.2140	113.3817	TER	766	624941.9120	9359572.6510	112.9396	TER
732	625083.3365	9359684.3230	113.2654	TROCHA	767	624946.2366	9359577.2080	112.9267	TER
733	625084.6135	9359682.6540	113.3325	TROCHA	768	624941.9120	9359572.6510	112.9396	EST_21
734	625085.5602	9359680.4360	113.3625	TROCHA	769	624946.2366	9359577.2080	112.9267	REF_21
735	625086.4616	9359679.5240	113.3845	TER	770	624941.9120	9359572.6510	112.9558	EST_21

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
771	624946.3112	9359577.2870	112.9105	REF_21	806	624861.7796	9359487.4400	112.8062	TER
772	624997.0642	9359624.2090	113.3350	TER	807	624849.1108	9359483.6840	112.9788	TER
773	624996.2352	9359624.6900	113.3220	CERCO	808	624853.9831	9359487.9230	112.9752	TER
774	624975.9075	9359609.2360	112.8411	TER	809	624849.1108	9359483.6840	112.9788	EST_22
775	624974.4589	9359610.0540	112.9788	CERCO	810	624853.9831	9359487.9230	112.9752	REF_22
776	624958.2501	9359597.2100	112.9646	CERCO	811	624849.1108	9359483.6840	112.9915	EST_22
777	624958.6403	9359596.4910	113.0605	TER	812	624853.9845	9359487.9240	112.9625	REF_22
778	624959.2912	9359595.6260	112.9010	TROCHA	813	624836.3333	9359474.8570	112.7406	CERCO
779	624960.5545	9359593.3220	112.9653	TROCHA	814	624836.9115	9359474.1710	112.8470	TER
780	624962.6294	9359591.3700	112.8509	TROCHA	815	624837.7144	9359473.2660	112.9487	TROCHA
781	624963.5594	9359590.4610	112.9264	TER	816	624838.5830	9359472.0030	112.8524	TROCHA
782	624934.5653	9359574.0150	113.0158	POSTE	817	624839.7020	9359470.8070	112.9269	TROCHA
783	624933.9246	9359575.4870	113.0868	CERCO	818	624840.2224	9359470.1400	113.0451	TER
784	624935.4574	9359574.5460	113.0512	TER	819	624818.0868	9359453.0340	112.7978	TER
785	624936.6619	9359573.8950	112.8425	TROCHA	820	624818.8535	9359452.3820	112.7017	TROCHA
786	624937.9400	9359572.1900	112.9235	TROCHA	821	624820.1586	9359451.7330	112.6196	TROCHA
787	624940.2636	9359569.6850	112.8311	TROCHA	822	624821.4503	9359451.0000	112.7542	TROCHA
788	624941.1674	9359568.5080	112.9091	TER	823	624822.3573	9359450.2420	112.7578	TER
789	624905.0475	9359544.2210	112.8367	CERCO	824	624796.5263	9359431.7000	112.7107	TER
790	624906.3491	9359543.3670	112.7861	TER	825	624797.1621	9359431.1140	112.5930	TROCHA
791	624907.7728	9359542.1830	112.8725	TROCHA	826	624798.9151	9359430.2420	113.1215	TROCHA
792	624909.3430	9359540.6610	112.9123	TROCHA	827	624800.5421	9359428.5020	112.6645	TROCHA
793	624911.4149	9359538.6010	112.9306	TROCHA	828	624801.1152	9359427.8220	112.7068	TER
794	624911.9002	9359537.6810	112.8830	TER	829	624766.9472	9359392.8310	112.4612	TER
795	624886.9558	9359524.9410	112.8705	CERCO	830	624766.5610	9359393.5680	112.3951	TROCHA
796	624888.3497	9359524.1180	112.8530	TER	831	624765.4592	9359395.2840	112.3670	TROCHA
797	624888.9746	9359523.0680	112.8688	TROCHA	832	624764.2577	9359396.1420	112.4095	TROCHA
798	624890.3676	9359521.4660	112.8686	TROCHA	833	624701.7960	9359325.3770	112.1672	TER
799	624892.1959	9359519.6260	112.9006	TROCHA	834	624706.6857	9359330.5050	112.1955	TER
800	624892.7335	9359518.5500	112.7990	TER	835	624701.7960	9359325.3770	112.1672	EST_23
801	624855.8786	9359493.6620	113.1397	CERCO	836	624706.6857	9359330.5050	112.1955	REF_23
802	624856.8186	9359492.6080	112.7673	TER	837	624701.7960	9359325.3770	112.1974	EST_23
803	624857.9901	9359491.1940	112.8677	TROCHA	838	624706.6633	9359330.4820	112.1653	REF_23
804	624859.6718	9359489.5700	112.8946	TROCHA	839	624765.2958	9359398.0000	112.6092	TER
805	624861.0100	9359488.1840	112.9402	TROCHA	840	624748.5920	9359384.4140	112.3295	TER

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
841	624750.0542	9359382.2830	112.2546	TROCHA	876	624567.7186	9359204.1130	112.2657	TROCHA
842	624751.6180	9359380.4190	112.2129	TROCHA	877	624569.1754	9359202.9470	112.3632	TROCHA
843	624752.3108	9359379.0420	112.2136	TROCHA	878	624570.8894	9359201.8320	112.3330	TROCHA
844	624752.8293	9359378.7880	112.1918	TER	879	624570.8964	9359201.7700	112.3465	TER
845	624736.2111	9359359.8770	112.3127	TER	880	624571.5871	9359201.1410	112.4668	TER
846	624735.1854	9359360.4570	112.2857	TROCHA	881	624515.9376	9359155.6730	112.2450	TER
847	624733.5443	9359361.8180	112.3251	TROCHA	882	624530.8028	9359164.6450	112.2142	TER
848	624731.9263	9359363.2160	112.3251	TROCHA	883	624515.9376	9359155.6730	112.2450	EST_24
849	624731.2294	9359363.9170	112.3303	TER	884	624530.8028	9359164.6450	112.2142	REF_24
850	624710.4197	9359341.9290	112.3020	TER	885	624515.9376	9359155.6730	112.2627	EST_24
851	624710.9332	9359341.1130	112.2422	TROCHA	886	624530.7389	9359164.6060	112.1965	REF_24
852	624712.3425	9359339.3820	112.2679	TROCHA	887	624533.4382	9359173.4210	112.3226	TER
853	624713.6479	9359337.9540	112.2640	TROCHA	888	624534.0204	9359172.3990	112.1668	TROCHA
854	624714.3074	9359337.2310	112.3376	TER	889	624535.3485	9359170.7370	112.3073	TROCHA
855	624678.7268	9359312.3730	112.2313	TER	890	624536.6219	9359168.8690	112.3579	TROCHA
856	624679.6386	9359311.2650	112.0427	TROCHA	891	624537.2181	9359168.0390	112.3964	TER
857	624681.5615	9359309.0500	112.1700	TROCHA	892	624522.2110	9359166.1710	112.2980	TER
858	624683.2837	9359307.1770	112.1189	TROCHA	893	624522.6957	9359165.3000	112.0989	TROCHA
859	624684.5819	9359305.9670	112.1577	TER	894	624523.5876	9359163.1670	112.2006	TROCHA
860	624651.8699	9359285.1680	112.2863	TER	895	624524.1937	9359160.8320	112.2354	TROCHA
861	624652.4483	9359284.3480	112.1704	TROCHA	896	624505.9572	9359159.3050	112.4742	TER
862	624653.6816	9359283.0310	112.2209	TROCHA	897	624506.7052	9359157.8280	112.2801	TROCHA
863	624655.0334	9359281.0430	112.2578	TROCHA	898	624507.3610	9359156.3380	112.3357	TROCHA
864	624656.0426	9359279.7960	112.1396	TER	899	624508.3627	9359154.2150	112.3416	TROCHA
865	624623.5566	9359257.4530	112.5248	TER	900	624508.5029	9359153.0290	112.3262	TER
866	624624.0955	9359256.8670	112.3965	TROCHA	901	624491.0341	9359156.0010	112.2506	TER
867	624625.5592	9359255.1010	112.4061	TROCHA	902	624491.4227	9359154.8110	112.2024	TROCHA
868	624627.6944	9359253.4870	112.4072	TROCHA	903	624492.1359	9359152.6460	112.1448	TROCHA
869	624628.2906	9359253.0340	112.3655	TER	904	624492.4908	9359150.8150	112.2059	TROCHA
870	624593.4930	9359230.2480	112.3011	TER	905	624494.1583	9359150.4000	112.1513	TER
871	624593.9438	9359229.4740	112.3298	TROCHA	906	624496.6848	9359156.4310	112.2568	ARBOLJ
872	624595.0385	9359228.2320	112.3173	TROCHA	907	624480.1914	9359152.4770	111.9822	TER
873	624596.3477	9359226.5950	112.3182	TROCHA	908	624480.7603	9359151.1790	112.1154	TROCHA
874	624597.2958	9359225.5110	112.5391	TER	909	624481.4264	9359149.5790	112.1004	TROCHA
875	624566.6875	9359205.1720	112.2777	TER	910	624482.0606	9359147.9080	112.1206	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
911	624474.7141	9359148.6140	112.0673	TER	946	624416.7354	9359125.0470	112.1372	CAMINO
912	624480.1451	9359150.7880	112.0804	TER	947	624403.3488	9359106.0370	111.9599	TER
913	624474.7141	9359148.6140	112.0673	EST_25	948	624403.9078	9359105.1470	111.7766	TROCHA
914	624480.1451	9359150.7880	112.0804	REF_25	949	624405.2534	9359103.7450	111.7996	TROCHA
915	624474.7141	9359148.6140	112.0890	EST_25	950	624406.7516	9359102.2730	111.7757	TROCHA
916	624480.0993	9359150.7690	112.0587	REF_25	951	624407.6789	9359101.3680	111.8458	TER
917	624482.6159	9359146.0710	112.0526	TER	952	624409.6126	9359099.7620	111.8774	ARBOLJ
918	624467.0351	9359139.9980	112.1873	TER	953	624399.5352	9359090.3200	111.8025	TER
919	624466.5397	9359140.8650	112.1264	TROCHA	954	624397.4622	9359091.9830	111.6840	TROCHA
920	624465.7947	9359142.2720	112.1454	TROCHA	955	624395.8673	9359093.8080	111.6032	TROCHA
921	624464.9335	9359143.4980	112.1849	TROCHA	956	624393.5869	9359096.2810	111.6284	TROCHA
922	624464.7515	9359144.1950	112.3119	TER	957	624393.4390	9359097.1270	111.8467	TER
923	624451.1313	9359132.4770	112.1058	TER	958	624387.4649	9359083.6820	111.5673	TER
924	624450.8277	9359133.1210	111.9888	TROCHA	959	624386.9369	9359085.4230	111.5764	TROCHA
925	624450.0526	9359134.4220	111.9385	TROCHA	960	624385.8917	9359087.8850	111.6027	TROCHA
926	624449.7307	9359136.5500	112.0993	TROCHA	961	624383.1220	9359090.2210	111.5929	TROCHA
927	624449.4890	9359137.1060	112.1662	TER	962	624382.7043	9359090.7290	111.8472	TER
928	624453.3012	9359133.7110	112.1223	ARBOLJ	963	624375.9559	9359088.4460	111.8359	CAMINO
929	624439.8509	9359125.2180	112.1272	ARBOLJ	964	624373.0965	9359089.2290	111.8137	CAMINO
930	624439.3087	9359126.0280	111.7732	TROCHA	965	624374.8262	9359094.1150	111.9253	CAMINO
931	624438.2501	9359128.3590	111.8842	TROCHA	966	624377.5197	9359094.4260	112.0006	CAMINO
932	624437.3244	9359130.4330	112.0928	TROCHA	967	624364.8202	9359084.6840	111.8611	TER
933	624437.0987	9359131.0210	112.1517	TER	968	624365.0210	9359083.7800	111.8744	TROCHA
934	624388.0786	9359092.6240	111.6018	TER	969	624365.4644	9359081.5900	111.8693	TROCHA
935	624393.0239	9359096.1890	111.5381	TER	970	624366.4354	9359079.4870	111.8322	TROCHA
936	624388.0786	9359092.6240	111.6018	EST_26	971	624366.7548	9359078.5420	111.9528	TER
937	624393.0239	9359096.1890	111.5381	REF_26	972	624356.5134	9359074.2420	111.9525	TER
938	624388.0786	9359092.6240	111.6050	EST_26	973	624355.8857	9359075.9670	111.7906	TROCHA
939	624393.0918	9359096.2380	111.5350	REF_26	974	624355.0066	9359077.9800	111.8153	TROCHA
940	624422.2936	9359112.6160	111.9147	TER	975	624354.0736	9359079.9570	111.8319	TROCHA
941	624421.3357	9359113.3620	111.8901	TROCHA	976	624353.5313	9359080.7680	111.8700	TER
942	624420.3269	9359114.8950	111.8930	TROCHA	977	624343.9163	9359074.3580	111.8346	TER
943	624419.0432	9359116.8220	111.8585	TROCHA	978	624349.6382	9359077.9230	111.7876	TER
944	624417.8779	9359118.3370	111.8154	TER	979	624343.9163	9359074.3580	111.8346	EST_27
945	624418.4858	9359122.7910	111.9640	CAMINO	980	624349.6382	9359077.9230	111.7876	REF_27

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
981	624343.9163	9359074.3580	111.8511	EST_27	1016	624303.2995	9358978.8330	111.7545	TROCHA
982	624349.5626	9359077.8760	111.7711	REF_27	1017	624302.7037	9358979.0220	111.6045	TER
983	624348.1136	9359081.0880	111.8045	TER	1018	624307.0999	9358958.6760	111.5179	TER
984	624348.9325	9359079.6330	111.8137	TROCHA	1019	624306.5280	9358966.2200	111.5309	TER
985	624350.5251	9359077.3110	111.7791	TROCHA	1020	624307.0999	9358958.6760	111.5179	EST_28
986	624353.2332	9359071.6740	111.6898	TER	1021	624306.5280	9358966.2200	111.5309	REF_28
987	624351.9666	9359073.3480	111.6408	TROCHA	1022	624307.0999	9358958.6760	111.5403	EST_28
988	624346.8325	9359065.2110	111.7215	TER	1023	624306.5330	9358966.1540	111.5085	REF_28
989	624344.6911	9359065.8720	111.6859	TROCHA	1024	624301.4362	9358970.3580	111.6059	TER
990	624341.6255	9359067.2900	111.7256	TROCHA	1025	624302.6191	9358970.2290	111.7405	TROCHA
991	624337.5915	9359069.4290	111.7649	TROCHA	1026	624304.4005	9358970.1880	111.5610	TROCHA
992	624336.2480	9359070.3920	111.9331	TER	1027	624306.6737	9358970.4060	111.5775	TROCHA
993	624340.1075	9359052.1640	111.7245	TER	1028	624307.4234	9358970.2010	111.6105	TER
994	624336.8086	9359053.1650	111.7678	TROCHA	1029	624303.5424	9358947.4640	111.6854	TER
995	624334.9140	9359053.7780	111.7638	TROCHA	1030	624304.9686	9358947.8480	111.6776	TROCHA
996	624332.1003	9359054.9650	111.7916	TROCHA	1031	624306.9221	9358948.0920	111.5501	TROCHA
997	624331.3423	9359055.3410	111.9136	TER	1032	624308.8672	9358948.2770	111.6417	TROCHA
998	624332.7940	9359036.7800	111.8396	TER	1033	624310.4130	9358948.4840	111.5827	TER
999	624331.6012	9359037.4320	111.8896	TROCHA	1034	624305.0507	9358931.1100	111.6813	TER
1000	624329.8756	9359037.6880	111.7777	TROCHA	1035	624306.9940	9358931.0320	111.6358	TROCHA
1001	624328.2810	9359038.4510	111.8679	TROCHA	1036	624309.1399	9358930.9660	111.5970	TROCHA
1002	624327.1304	9359038.6730	111.9607	TER	1037	624311.0653	9358930.7180	111.6756	TROCHA
1003	624325.5496	9359018.5610	111.8424	TER	1038	624312.7142	9358930.6760	111.7390	TER
1004	624324.9236	9359018.7650	111.7558	TROCHA	1039	624302.9089	9358913.8730	111.4246	TER
1005	624323.3563	9359019.2920	111.6977	TROCHA	1040	624304.3883	9358913.7820	111.4564	TROCHA
1006	624321.0924	9359020.6710	111.7954	TROCHA	1041	624306.7268	9358913.1960	111.4284	TROCHA
1007	624319.5421	9359021.4870	111.7619	TER	1042	624309.9735	9358912.7590	111.4784	TROCHA
1008	624315.1322	9358996.9600	111.7094	TER	1043	624312.5423	9358912.3670	111.4089	TER
1009	624314.1846	9358997.5090	111.6537	TROCHA	1044	624299.7035	9358898.4390	111.3697	TER
1010	624312.8569	9358998.5660	111.5988	TROCHA	1045	624300.6290	9358898.3400	111.4288	TROCHA
1011	624310.5441	9358999.8500	111.6830	TROCHA	1046	624302.6401	9358897.3430	111.3818	TROCHA
1012	624309.7264	9359000.5190	111.6501	TER	1047	624307.4846	9358896.8220	111.2851	TROCHA
1013	624307.6221	9358977.3070	111.6120	TER	1048	624309.0558	9358896.4790	111.2748	TER
1014	624306.7716	9358977.8000	111.6011	TROCHA	1049	624305.6785	9358885.3840	111.3625	TER
1015	624305.5599	9358978.0770	111.5709	TROCHA	1050	624306.5704	9358892.5950	111.3424	TER

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1051	624305.6785	9358885.3840	111.3625	EST_29	1086	624285.2567	9358808.1830	110.8760	TROCHA
1052	624306.5704	9358892.5950	111.3424	REF_29	1087	624287.8326	9358807.6710	110.9192	TROCHA
1053	624305.6785	9358885.3840	111.3790	EST_29	1088	624289.5957	9358807.7460	110.8837	TER
1054	624306.5743	9358892.6260	111.3258	REF_29	1089	624278.8107	9358780.6390	111.0275	CERCO
1055	624289.5565	9358882.6150	111.3531	CERCO	1090	624280.0089	9358780.6660	110.9557	TER
1056	624293.8568	9358884.1740	111.3676	TER	1091	624281.8605	9358780.4960	110.8672	TROCHA
1057	624296.4037	9358884.1690	111.3642	TROCHA	1092	624284.2796	9358779.8110	110.7433	TROCHA
1058	624299.2592	9358884.1560	111.3612	TROCHA	1093	624285.8534	9358779.7730	110.8360	TROCHA
1059	624302.2399	9358882.8570	111.3626	TROCHA	1094	624288.1039	9358779.9240	110.8758	TER
1060	624303.9803	9358882.0110	111.4073	TER	1095	624281.9305	9358756.2970	110.8459	TER
1061	624291.4356	9358869.3130	111.2511	CERCO	1096	624280.1126	9358762.8170	111.0286	TER
1062	624292.9276	9358869.2310	111.2535	TER	1097	624281.9305	9358756.2970	110.8459	EST_30
1063	624294.7823	9358869.5840	111.2987	TROCHA	1098	624280.1126	9358762.8170	111.0286	REF_30
1064	624297.8001	9358870.2390	111.1320	TROCHA	1099	624281.9305	9358756.2970	110.8544	EST_30
1065	624301.6287	9358870.0040	111.2416	TROCHA	1100	624280.0973	9358762.8720	111.0202	REF_30
1066	624303.5605	9358869.6520	111.2949	TER	1101	624278.4118	9358748.4990	110.7654	CERCO
1067	624305.1100	9358872.9170	111.6073	MURO	1102	624280.9042	9358749.2480	110.7468	CAMINO
1068	624308.3422	9358872.2640	111.6197	MURO	1103	624282.2036	9358748.9810	110.7810	CAMINO
1069	624292.6486	9358855.1080	111.2429	TER	1104	624277.5030	9358738.3590	110.6631	CAMINO
1070	624293.9918	9358855.0210	111.1217	TROCHA	1105	624278.9864	9358737.0680	110.6781	CAMINO
1071	624295.4251	9358854.3400	111.0057	TROCHA	1106	624278.9451	9358718.4100	110.6455	TER
1072	624296.5952	9358854.1990	111.0794	TROCHA	1107	624280.0582	9358718.0420	110.7317	TROCHA
1073	624297.9043	9358853.7160	111.0791	TER	1108	624281.3295	9358717.7190	110.6465	TROCHA
1074	624290.7162	9358840.3470	111.1129	TER	1109	624284.0084	9358717.4690	110.7459	TROCHA
1075	624291.7558	9358840.2690	110.9736	TROCHA	1110	624285.2554	9358717.3440	110.7149	TER
1076	624293.2866	9358839.5550	110.9365	TROCHA	1111	624277.3160	9358703.1710	110.7468	TER
1077	624295.7435	9358838.9350	111.0219	TROCHA	1112	624278.3269	9358702.9670	110.7882	TROCHA
1078	624297.2674	9358838.4210	110.9940	TER	1113	624280.2490	9358702.7630	110.4055	TROCHA
1079	624286.4346	9358825.7260	110.8925	TER	1114	624283.5397	9358702.8980	110.7646	TROCHA
1080	624287.1886	9358825.5030	110.8975	TROCHA	1115	624282.7529	9358702.7820	110.7578	TROCHA
1081	624288.7266	9358824.6010	110.9162	TROCHA	1116	624272.8886	9358715.8810	110.7851	POSTE
1082	624292.0747	9358823.6290	110.9138	TROCHA	1117	624281.8627	9358673.5620	110.5333	TER
1083	624293.5448	9358823.0270	110.9230	TER	1118	624283.3048	9358673.9020	110.5119	TROCHA
1084	624282.6334	9358808.7260	111.0868	TER	1119	624285.0012	9358674.5640	110.3337	TROCHA
1085	624283.0750	9358808.3980	110.9872	TROCHA	1120	624286.5804	9358675.0920	110.5408	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1121	624287.1177	9358675.2270	110.6291	TER	1156	624315.7213	9358476.1160	109.4805	EST_32
1122	624280.8884	9358653.3790	110.4810	TER	1157	624316.3178	9358467.6320	109.4411	REF_32
1123	624280.5064	9358659.1890	110.5185	TER	1158	624315.7213	9358476.1160	109.4860	EST_32
1124	624280.8884	9358653.3790	110.4810	EST_31	1159	624316.3230	9358467.5590	109.4357	REF_32
1125	624280.5064	9358659.1890	110.5185	REF_31	1160	624293.6698	9358575.6050	110.0414	CERCO
1126	624280.8884	9358653.3790	110.4742	EST_31	1161	624295.9983	9358575.5300	110.0382	TER
1127	624280.3013	9358662.3080	110.5253	REF_31	1162	624296.1641	9358575.5460	110.0389	TROCHA
1128	624283.1321	9358645.0860	110.4651	POSTE	1163	624298.0898	9358575.8290	109.8507	TROCHA
1129	624285.5201	9358645.1390	110.4049	TER	1164	624299.7476	9358575.8040	109.8017	TROCHA
1130	624286.7436	9358645.2440	110.3662	TROCHA	1165	624300.9633	9358576.0970	109.9557	TROCHA
1131	624289.3243	9358645.1540	110.1436	TROCHA	1166	624302.0546	9358576.5530	110.0026	TER
1132	624291.1597	9358645.0400	110.4038	TROCHA	1167	624295.2412	9358544.1630	109.8498	CERCO
1133	624292.3019	9358644.6830	110.3303	TER	1168	624297.7627	9358544.2000	109.7882	TER
1134	624255.8420	9358655.1540	110.7522	CASA	1169	624300.8428	9358544.6150	109.8169	TROCHA
1135	624257.2464	9358666.1070	110.7338	CASA	1170	624303.3910	9358544.8650	109.7943	TROCHA
1136	624254.7788	9358666.9380	111.0424	CASA	1171	624305.0346	9358545.2240	109.8405	TROCHA
1137	624290.0592	9358624.8050	110.2770	TER	1172	624306.6863	9358545.7730	109.8360	TER
1138	624288.8904	9358624.9040	110.1377	TROCHA	1173	624292.0768	9358511.6730	109.7781	POSTE
1139	624287.0698	9358624.4510	110.1096	TROCHA	1174	624296.4688	9358511.8210	109.7428	TER
1140	624285.5457	9358624.1600	110.2997	TROCHA	1175	624304.2072	9358512.3720	109.5179	TROCHA
1141	624284.4373	9358624.1070	110.2798	TER	1176	624306.3326	9358512.5210	109.4541	TROCHA
1142	624285.8726	9358608.4970	110.1723	TER	1177	624308.5184	9358512.5240	109.4727	TROCHA
1143	624286.6017	9358608.6430	110.2896	TROCHA	1178	624309.8496	9358512.5500	109.4725	TER
1144	624288.0823	9358609.2060	110.0540	TROCHA	1179	624311.0030	9358513.9250	109.5335	ARBOLJ
1145	624289.7234	9358609.4400	110.1171	TROCHA	1180	624312.9770	9358511.2490	109.5993	ARBOLJ
1146	624290.8333	9358609.4770	110.1783	TER	1181	624301.7127	9358494.9160	109.4609	ARBOLJ
1147	624287.2554	9358602.2180	110.1884	CERCO	1182	624307.5776	9358448.3920	109.3331	CERCO
1148	624279.2513	9358604.8360	110.2051	CERCO	1183	624288.2553	9358452.3250	109.4085	CERCO
1149	624288.6352	9358599.4440	110.1777	TER	1184	624294.2300	9358451.7860	109.4100	BM.4
1150	624289.2752	9358599.5750	110.1799	TROCHA	1185	624310.0902	9358448.3710	109.3072	TER
1151	624290.8523	9358600.0040	109.9943	TROCHA	1186	624311.4554	9358448.0840	109.3571	TROCHA
1152	624292.1834	9358600.4140	110.0092	TROCHA	1187	624313.1540	9358448.1410	109.2819	TROCHA
1153	624292.8376	9358600.5400	110.1108	TER	1188	624315.0637	9358448.3560	109.3984	TROCHA
1154	624315.7213	9358476.1160	109.4805	TER	1189	624316.2128	9358448.2750	109.4431	TER
1155	624316.3178	9358467.6320	109.4411	TER	1190	624309.2329	9358427.1150	109.1430	CERCO

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1191	624309.9946	9358427.3930	109.0033	TER	1226	624266.3278	9358358.9000	108.4733	QUEBRADA
1192	624312.5949	9358428.3370	109.1396	TROCHA	1227	624267.4479	9358356.9020	107.5565	QUEBRADA
1193	624314.4401	9358428.6510	109.1274	TROCHA	1228	624268.0840	9358354.5220	107.1485	QUEBRADA
1194	624316.2607	9358428.6100	109.2549	TROCHA	1229	624268.8742	9358351.8100	107.2562	QUEBRADA
1195	624317.2675	9358428.6360	109.3710	TER	1230	624280.5264	9358349.1980	108.7057	QUEBRADA
1196	624310.3167	9358388.1560	109.0630	TER	1231	624311.7833	9358366.8260	108.1797	QUEBRADA
1197	624311.0296	9358388.2540	108.9905	TROCHA	1232	624310.5178	9358363.2330	107.6842	QUEBRADA
1198	624312.7787	9358388.3100	108.9878	TROCHA	1233	624310.0473	9358360.0020	107.3966	QUEBRADA
1199	624314.6367	9358388.2680	109.1260	TROCHA	1234	624309.2932	9358354.3050	107.8878	QUEBRADA
1200	624315.7772	9358388.1170	109.1915	TER	1235	624320.5125	9358354.9300	107.9158	QUEBRADA
1201	624311.9417	9358363.6200	107.7125	QUEBRADA	1236	624320.7392	9358357.9100	107.3779	QUEBRADA
1202	624309.9848	9358363.6280	107.7306	QUEBRADA	1237	624321.3667	9358361.1640	107.0541	QUEBRADA
1203	624307.4753	9358363.7500	107.6684	QUEBRADA	1238	624332.4395	9358333.6920	109.3321	TER
1204	624306.5087	9358367.4420	107.9117	QUEBRADA	1239	624329.0401	9358326.6640	109.4642	TER
1205	624306.4881	9358367.4660	107.9753	QUEBRADA	1240	624332.4395	9358333.6920	109.3321	EST_34
1206	624306.2038	9358367.8460	108.3229	QUEBRADA	1241	624329.0401	9358326.6640	109.4642	REF_34
1207	624309.7862	9358350.5100	108.1995	QUEBRADA	1242	624332.4395	9358333.6920	109.3520	EST_34
1208	624308.1639	9358350.8800	108.1115	QUEBRADA	1243	624329.0252	9358326.6330	109.4443	REF_34
1209	624306.4114	9358350.8450	108.0175	QUEBRADA	1244	624330.0312	9358361.8820	107.1830	QUEBRADA
1210	624308.6947	9358350.6800	108.1544	TER	1245	624330.3087	9358355.4450	108.1716	QUEBRADA
1211	624309.2755	9358341.1980	108.6749	TER	1246	624329.6343	9358366.3570	107.5737	QUEBRADA
1212	624308.6947	9358350.6800	108.1544	EST_33	1247	624330.7677	9358371.8320	108.6688	QUEBRADA
1213	624309.2755	9358341.1980	108.6749	REF_33	1248	624337.3923	9358370.7630	107.6922	QUEBRADA
1214	624308.6947	9358350.6800	108.1518	EST_33	1249	624339.3266	9358368.7080	107.1875	QUEBRADA
1215	624309.2792	9358341.1390	108.6775	REF_33	1250	624340.7775	9358365.6450	107.2863	QUEBRADA
1216	624300.0313	9358349.3910	108.1323	QUEBRADA	1251	624337.0244	9358376.2640	108.6865	QUEBRADA
1217	624299.2309	9358350.9830	108.0090	QUEBRADA	1252	624344.6203	9358376.8050	107.7992	QUEBRADA
1218	624298.1553	9358357.5420	107.3852	QUEBRADA	1253	624343.8306	9358380.3800	108.4083	QUEBRADA
1219	624296.0263	9358364.1090	107.7520	QUEBRADA	1254	624336.4349	9358396.8490	108.9389	TER
1220	624294.9876	9358366.8160	108.6446	QUEBRADA	1255	624332.9443	9358395.2370	109.4009	TER
1221	624282.3609	9358364.5530	108.5749	QUEBRADA	1256	624326.4506	9358396.5930	108.7783	TER
1222	624284.3824	9358361.8480	107.8096	QUEBRADA	1257	624331.4343	9358390.6850	109.4030	ARBOLJ
1223	624285.2551	9358357.5520	107.3981	QUEBRADA	1258	624326.0205	9358380.5400	108.6553	TER
1224	624285.3541	9358352.1940	107.5901	QUEBRADA	1259	624332.7984	9358380.8670	109.3347	TER
1225	624285.5242	9358349.4980	108.6927	QUEBRADA	1260	624337.8756	9358380.8320	109.4697	TER

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1261	624338.5961	9358357.1530	108.8215	TER	1296	624307.6438	9358161.3690	109.4120	TER
1262	624332.2789	9358354.1880	108.5351	TER	1297	624306.1008	9358161.4460	109.2963	TROCHA
1263	624327.8588	9358352.2110	108.7417	TER	1298	624304.2797	9358161.4100	109.1710	TROCHA
1264	624327.2893	9358342.4840	109.0934	TER	1299	624302.6178	9358161.0220	109.2413	TROCHA
1265	624333.4551	9358342.5810	109.0888	TER	1300	624301.3313	9358160.9570	109.2668	TER
1266	624338.2227	9358343.1130	109.1707	TER	1301	624300.0961	9358160.8290	109.3628	CERCO
1267	624323.6615	9358335.2710	109.1152	TER	1302	624307.1594	9358103.5470	109.1756	TER
1268	624314.7973	9358334.4870	108.9946	TER	1303	624305.8122	9358103.5910	109.2783	TROCHA
1269	624321.5357	9358324.3680	109.5026	TER	1304	624303.5930	9358103.6290	109.2896	TROCHA
1270	624306.9756	9358316.8140	109.2999	TER	1305	624301.2224	9358103.5060	109.2360	TROCHA
1271	624307.0232	9358311.6170	109.1553	TER	1306	624300.2201	9358103.7240	109.2042	CERCO
1272	624306.9756	9358316.8140	109.2999	EST_34	1307	624298.6541	9358103.1770	109.3681	CERCO
1273	624307.0232	9358311.6170	109.1553	REF_34	1308	624294.5328	9358015.2030	109.3805	TER
1274	624306.9756	9358316.8140	109.3081	EST_34	1309	624303.4604	9358050.7590	109.3832	TER
1275	624307.0234	9358311.5940	109.1471	REF_34	1310	624294.5328	9358015.2030	109.3805	EST_35
1276	624302.6992	9358337.6780	108.7941	CERCO	1311	624303.4604	9358050.7590	109.3832	REF_35
1277	624304.1759	9358337.3700	108.6340	TER	1312	624294.5328	9358015.2030	109.3707	EST_35
1278	624305.3856	9358337.5390	108.6988	TROCHA	1313	624303.5079	9358050.9480	109.3931	REF_35
1279	624307.4430	9358337.5660	108.6321	TROCHA	1314	624304.3642	9358053.8930	109.4046	TER
1280	624309.9018	9358338.1380	108.7784	TROCHA	1315	624302.6676	9358053.8060	109.4053	TROCHA
1281	624312.6991	9358338.4740	108.7616	TER	1316	624300.2206	9358053.5730	109.2858	TROCHA
1282	624310.0104	9358275.4250	109.3086	TER	1317	624298.2107	9358053.4530	109.2878	TROCHA
1283	624308.8160	9358275.5120	109.3084	TROCHA	1318	624297.1630	9358053.2950	109.2871	TER
1284	624306.7415	9358275.6290	109.1811	TROCHA	1319	624299.7278	9358005.6760	109.4042	TER
1285	624304.5957	9358275.6940	109.2983	TROCHA	1320	624297.5800	9358006.7780	109.4412	TROCHA
1286	624303.7032	9358275.6690	109.2992	TER	1321	624295.5189	9358007.1400	109.3552	TROCHA
1287	624303.0096	9358275.9080	109.3662	CERCO	1322	624293.2876	9358007.7000	109.4956	TROCHA
1288	624309.3771	9358202.6460	109.3809	CERCO	1323	624292.0671	9358007.9640	109.5079	TER
1289	624307.8633	9358202.6020	109.3306	TER	1324	624292.6267	9357970.3000	109.6188	TER
1290	624307.0654	9358202.3840	109.3323	TROCHA	1325	624291.2195	9357970.7760	109.6162	TROCHA
1291	624304.4098	9358202.4420	109.1475	TROCHA	1326	624288.3079	9357971.1500	109.4618	TROCHA
1292	624302.4037	9358201.5950	109.2284	TROCHA	1327	624285.4953	9357971.1730	109.5224	TROCHA
1293	624301.3212	9358201.0260	109.2282	TER	1328	624284.3761	9357971.3410	109.4826	TROCHA
1294	624299.7753	9358197.8290	109.2044	CERCO	1329	624281.0620	9357935.5830	109.6766	TER
1295	624308.3094	9358161.2270	109.4075	CERCO	1330	624279.2254	9357936.0650	109.5228	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1331	624277.0529	9357936.3810	109.4282	TROCHA	1366	624209.7699	9357655.8710	109.3400	CERCO
1332	624275.1298	9357936.8040	109.6533	TROCHA	1367	624214.2707	9357614.7090	109.2261	TER
1333	624274.0971	9357937.2310	109.7377	TER	1368	624213.2330	9357614.7590	109.1453	TROCHA
1334	624268.6824	9357871.9340	109.7880	TER	1369	624211.0292	9357614.7450	109.0064	TROCHA
1335	624267.6092	9357872.2290	109.7383	TROCHA	1370	624208.7838	9357614.9450	109.0832	TROCHA
1336	624265.4268	9357872.7720	109.6641	TROCHA	1371	624206.6489	9357615.2510	109.0850	CERCO
1337	624263.3582	9357873.1630	109.6880	TROCHA	1372	624214.7733	9357589.8490	108.9500	TER
1338	624261.6232	9357873.6100	109.6514	CERCO	1373	624213.1424	9357589.9910	108.9064	TROCHA
1339	624260.2400	9357835.7770	109.6732	TER	1374	624211.2852	9357590.0230	108.8487	TROCHA
1340	624258.9765	9357836.1840	109.5346	TROCHA	1375	624209.3553	9357589.9610	108.8470	TROCHA
1341	624256.8442	9357836.4690	109.5712	TROCHA	1376	624206.6211	9357589.9240	109.0168	CERCO
1342	624254.4711	9357836.6250	109.5760	TROCHA	1377	624207.1612	9357552.9580	108.6818	TER
1343	624253.7493	9357836.7620	109.6568	CERCO	1378	624205.5770	9357553.7120	108.7693	TROCHA
1344	624244.7424	9357777.0660	109.7404	TER	1379	624203.8973	9357555.4360	108.7094	TROCHA
1345	624243.0631	9357777.7320	109.7825	TROCHA	1380	624202.0976	9357557.4170	108.6156	TROCHA
1346	624241.4588	9357778.6960	109.6840	TROCHA	1381	624199.7994	9357558.5310	108.7171	CERCO
1347	624240.2647	9357778.9900	109.5755	TROCHA	1382	624192.0580	9357532.1700	108.7202	TER
1348	624238.9018	9357779.7090	109.7357	CERCO	1383	624203.5839	9357529.6640	108.8609	TER
1349	624217.8729	9357686.2620	109.3441	TER	1384	624192.0580	9357532.1700	108.7202	EST_37
1350	624230.4779	9357732.3780	109.4594	TER	1385	624203.5839	9357529.6640	108.8609	REF_37
1351	624217.8729	9357686.2620	109.3441	EST_36	1386	624192.0580	9357532.1700	108.7077	EST_37
1352	624230.4779	9357732.3780	109.4594	REF_36	1387	624203.4188	9357529.7000	108.8734	REF_37
1353	624217.8729	9357686.2620	109.3196	EST_36	1388	624187.8564	9357496.8810	108.8470	CASA
1354	624230.5455	9357732.6250	109.4838	REF_36	1389	624192.0916	9357495.9760	108.8799	CASA
1355	624238.2122	9357746.1910	110.4860	POSTE	1390	624185.4496	9357487.4700	108.8278	CASA
1356	624217.9218	9357717.5710	109.3842	CERCO	1391	624184.6750	9357487.6680	108.8280	BM.5
1357	624218.5383	9357717.2230	109.3993	TROCHA	1392	624218.0631	9357589.0180	108.9337	POSTE
1358	624221.1224	9357716.0590	109.2620	TROCHA	1393	624193.4229	9357547.3850	108.8903	CERCO
1359	624223.7772	9357715.2360	109.3629	TROCHA	1394	624194.6986	9357546.4780	108.8356	TROCHA
1360	624223.7320	9357715.2490	109.3629	TROCHA	1395	624196.7861	9357545.2490	108.7453	TROCHA
1361	624224.9533	9357713.8440	109.3965	TER	1396	624198.5729	9357544.1530	108.8292	TROCHA
1362	624218.0235	9357655.9210	109.1126	TER	1397	624199.9604	9357543.6460	108.8727	TER
1363	624216.5909	9357655.8410	109.1134	TROCHA	1398	624200.8610	9357543.8390	108.7887	ARBOLJ
1364	624213.9790	9357656.1040	109.1138	TROCHA	1399	624177.4914	9357514.3470	108.6292	POSTE
1365	624211.4422	9357655.9130	109.1363	TROCHA	1400	624177.5989	9357484.7730	108.6622	ARBOLJ

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1401	624175.1490	9357485.1220	108.5000	TROCHA	1436	624149.8359	9357390.8580	108.0019	TROCHA
1402	624172.8050	9357485.7140	108.4705	TROCHA	1437	624159.3684	9357406.4940	108.3339	TER
1403	624170.7570	9357486.0320	108.5790	TROCHA	1438	624151.8272	9357389.5840	108.0580	TER
1404	624169.7110	9357486.3790	108.5953	CERCO	1439	624167.0630	9357404.1830	108.3265	TER
1405	624167.6035	9357445.9930	108.4195	TER	1440	624166.7975	9357394.9780	108.2284	TER
1406	624167.3865	9357446.2610	108.3893	TROCHA	1441	624180.4613	9357400.4090	108.1916	CASA
1407	624165.6978	9357446.5730	108.3172	TROCHA	1442	624171.3028	9357382.5650	108.2022	CASA
1408	624164.2263	9357447.1650	108.3814	TROCHA	1443	624169.5124	9357374.8220	108.1960	CASA
1409	624162.7631	9357447.2020	108.4043	TER	1444	624180.3425	9357372.3030	108.4716	CASA
1410	624146.7512	9357381.3320	108.0368	TER	1445	624156.8510	9357382.5730	107.9863	TER
1411	624148.4069	9357394.4310	108.0593	TER	1446	624155.8230	9357380.8970	107.9004	TROCHA
1412	624146.7512	9357381.3320	108.0368	EST_38	1447	624154.1814	9357378.9640	107.9792	TROCHA
1413	624148.4069	9357394.4310	108.0593	REF_38	1448	624152.2599	9357374.6210	108.0234	TROCHA
1414	624146.7512	9357381.3320	108.0655	EST_38	1449	624151.5273	9357373.6990	108.0767	TER
1415	624148.4348	9357394.6520	108.0306	REF_38	1450	624155.3810	9357371.5040	108.1406	ARBOLJ
1416	624159.6667	9357414.7300	108.3086	ARBOLJ	1451	624154.8689	9357370.4050	108.0756	CERCO
1417	624157.5326	9357415.8270	108.0775	TER	1452	624184.7704	9357359.5680	108.1759	ARBOLJ
1418	624154.3460	9357417.9520	108.2009	TROCHA	1453	624183.7608	9357359.2230	108.1864	TER
1419	624153.2623	9357418.8210	108.1392	TROCHA	1454	624183.1383	9357358.4810	108.1763	TROCHA
1420	624151.7780	9357419.8690	108.2058	TROCHA	1455	624181.7123	9357356.1100	108.0695	TROCHA
1421	624151.1862	9357420.4030	108.1412	CERCO	1456	624180.1799	9357354.3790	108.1642	TROCHA
1422	624151.4093	9357405.6210	108.0294	TER	1457	624177.9418	9357352.1680	108.1541	CERCO
1423	624149.0914	9357406.6190	108.0298	TROCHA	1458	624212.0232	9357330.5730	108.1393	TER
1424	624146.7324	9357407.6670	108.0255	TROCHA	1459	624210.8601	9357329.9180	108.1635	TROCHA
1425	624145.2129	9357408.2280	108.2231	TROCHA	1460	624209.3288	9357328.9030	108.1025	TROCHA
1426	624143.0452	9357408.6210	108.1134	TER	1461	624207.6783	9357327.2310	108.1379	TROCHA
1427	624140.7133	9357409.4090	108.1687	CERCO	1462	624206.6098	9357326.2270	108.1368	CERCO
1428	624155.6338	9357406.4590	108.1988	ARBOLJ	1463	624266.7080	9357262.6310	108.0262	TER
1429	624141.9632	9357396.7010	108.1131	TER	1464	624259.3992	9357270.6960	108.0347	TER
1430	624143.4047	9357396.6560	108.2195	TROCHA	1465	624266.7080	9357262.6310	108.0262	EST_39
1431	624145.5273	9357397.1400	108.0803	TROCHA	1466	624259.3992	9357270.6960	108.0347	REF_39
1432	624148.4517	9357397.7070	108.0826	TROCHA	1467	624266.7080	9357262.6310	108.0129	EST_39
1433	624150.1172	9357397.4310	108.0764	TER	1468	624259.4578	9357270.6320	108.0479	REF_39
1434	624144.0442	9357389.0530	108.1101	TROCHA	1469	624271.7503	9357274.1090	108.2270	POSTE
1435	624146.7946	9357389.5270	108.0495	TROCHA	1470	624252.1759	9357277.9120	108.1245	TER

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1471	624251.0380	9357276.9750	108.1844	TROCHA	1506	624264.5862	9357082.3940	107.8260	CERCO
1472	624249.4250	9357275.9260	108.1499	TROCHA	1507	624265.6912	9357081.9450	107.7779	TROCHA
1473	624245.8214	9357273.7770	108.1472	TROCHA	1508	624268.7491	9357080.4830	107.7456	TROCHA
1474	624243.6090	9357272.2100	108.2158	TER	1509	624271.1599	9357078.9910	107.7586	TROCHA
1475	624237.4942	9357270.8330	108.2029	CERCO	1510	624272.2111	9357078.5270	107.9486	TER
1476	624250.5230	9357252.2770	108.2113	POSTE	1511	624242.6554	9357042.7440	107.6664	CERCO
1477	624248.3586	9357258.3380	108.1629	CERCO	1512	624246.6416	9357040.7930	107.7209	TROCHA
1478	624240.2246	9357251.3690	108.1125	CERCO	1513	624248.5633	9357039.0450	107.5869	TROCHA
1479	624252.3977	9357253.0020	108.1228	TER	1514	624249.7791	9357037.7710	107.7197	TROCHA
1480	624255.3687	9357254.7290	108.0341	TROCHA	1515	624251.1700	9357036.8580	107.6951	TER
1481	624258.0930	9357256.6350	108.0699	TROCHA	1516	624193.9313	9356969.9540	107.4447	CERCO
1482	624259.4310	9357257.8570	107.9856	TER	1517	624197.3133	9356967.7510	107.5174	TROCHA
1483	624256.6538	9357213.0000	108.1610	TER	1518	624197.5572	9356967.9520	107.5264	TROCHA
1484	624258.9189	9357213.8360	108.0517	TROCHA	1519	624200.4537	9356966.6920	107.4440	TROCHA
1485	624262.5521	9357214.6100	107.8284	TROCHA	1520	624202.7909	9356965.6160	107.4562	TROCHA
1486	624266.3456	9357215.6260	107.9719	TROCHA	1521	624205.2647	9356964.1900	107.4624	TER
1487	624269.6929	9357216.2060	108.0911	TER	1522	624165.4178	9356903.8930	107.2874	TER
1488	624273.4851	9357158.8830	107.8552	TER	1523	624164.0421	9356904.9060	107.3232	TROCHA
1489	624271.5736	9357159.0150	107.8342	TROCHA	1524	624161.9857	9356906.3580	107.2967	TROCHA
1490	624269.4501	9357158.6410	107.8336	TROCHA	1525	624159.1347	9356907.9980	107.2915	TROCHA
1491	624266.9550	9357158.0700	107.8373	TROCHA	1526	624157.5445	9356908.8120	107.1377	TER
1492	624264.7032	9357157.8050	107.9143	TER	1527	624140.1273	9356871.2740	107.1609	TER
1493	624263.6868	9357157.7600	107.9137	CERCO	1528	624139.5935	9356871.9050	107.1624	TROCHA
1494	624274.2835	9357110.2020	107.9280	TER	1529	624138.2221	9356872.9910	107.0674	TROCHA
1495	624273.2147	9357110.8320	107.8018	TROCHA	1530	624136.3266	9356875.1890	107.1237	TROCHA
1496	624270.9849	9357110.6670	107.8031	TROCHA	1531	624134.9396	9356877.0510	107.0371	TER
1497	624267.7881	9357110.6770	107.8971	TROCHA	1532	624095.3791	9356848.1800	107.1176	TER
1498	624265.8989	9357110.9790	107.8997	TER	1533	624103.6816	9356852.4170	107.0852	TER
1499	624258.3552	9357113.4770	107.8216	CERCO	1534	624095.3791	9356848.1800	107.1176	EST_41
1500	624271.7723	9357065.0590	107.7570	TER	1535	624103.6816	9356852.4170	107.0852	REF_41
1501	624270.3474	9357071.7840	107.9105	TER	1536	624095.3791	9356848.1800	107.1425	EST_41
1502	624271.7723	9357065.0590	107.7570	EST_40	1537	624103.7966	9356852.4760	107.0603	REF_41
1503	624270.3474	9357071.7840	107.9105	REF_40	1538	624128.8624	9356856.8560	107.0626	TER
1504	624271.7723	9357065.0590	107.7766	EST_40	1539	624126.6781	9356858.7600	107.1591	TROCHA
1505	624270.3313	9357071.8590	107.8909	REF_40	1540	624125.0678	9356859.6340	107.0320	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1541	624122.9529	9356861.1290	107.1138	TROCHA	1576	623871.5272	9356660.6760	106.1447	CERCO
1542	624121.5870	9356862.2500	107.0624	TER	1577	623740.6996	9356538.2110	105.7123	TER
1543	624092.7865	9356839.6440	107.0020	TER	1578	623746.2902	9356543.4530	105.7672	TER
1544	624094.1830	9356837.9560	106.9845	TROCHA	1579	623740.6996	9356538.2110	105.7123	EST_42
1545	624095.2415	9356835.2580	106.9035	TROCHA	1580	623746.2902	9356543.4530	105.7672	REF_42
1546	624095.9918	9356832.6720	106.9573	TROCHA	1581	623740.6996	9356538.2110	105.7334	EST_42
1547	624096.6149	9356830.9060	106.9729	TER	1582	623746.3070	9356543.4680	105.7461	REF_42
1548	624036.5096	9356799.5570	106.7853	TER	1583	623810.7184	9356608.6000	105.9714	CERCO
1549	624037.6972	9356798.3950	106.8035	TROCHA	1584	623814.9556	9356604.0300	105.1221	TROCHA
1550	624039.3111	9356796.6780	106.8296	TROCHA	1585	623816.5753	9356601.6400	105.0128	TROCHA
1551	624041.1328	9356794.6130	106.8772	TROCHA	1586	623817.9340	9356600.0450	105.1650	TROCHA
1552	624041.8394	9356793.3720	106.9033	TER	1587	623818.9667	9356599.1630	106.0877	TER
1553	624005.1900	9356762.7810	107.0014	TER	1588	623817.7366	9356600.0880	106.0810	TROCHA
1554	624003.9108	9356763.6570	106.4280	TROCHA	1589	623816.4205	9356601.0800	105.9339	TROCHA
1555	624003.0030	9356764.4560	106.4812	TROCHA	1590	623814.2473	9356602.7680	106.0294	TROCHA
1556	624002.0721	9356765.3520	106.4823	TROCHA	1591	623786.1158	9356577.3020	105.8224	TER
1557	624000.9168	9356767.1620	106.5236	TROCHA	1592	623787.1327	9356575.5720	105.9491	TROCHA
1558	624000.3761	9356768.0680	106.3371	TER	1593	623788.1072	9356574.1540	105.8984	TROCHA
1559	623968.6705	9356730.6170	106.1349	TER	1594	623790.0818	9356572.1460	105.9670	TROCHA
1560	623967.7120	9356731.6000	106.0039	TROCHA	1595	623791.2370	9356570.9240	105.9285	TER
1561	623966.6918	9356732.7830	105.9583	TROCHA	1596	623793.8103	9356544.8690	105.8653	CASA
1562	623965.3443	9356734.6140	106.0150	TROCHA	1597	623787.3163	9356538.3540	105.8508	CASA
1563	623964.6708	9356735.5600	106.1116	TER	1598	623792.4580	9356531.9030	105.9536	CASA
1564	623959.3387	9356732.1730	105.9967	CAMINO	1599	623771.9843	9356547.5210	105.8077	TER
1565	623954.1487	9356725.9290	106.0194	CAMINO	1600	623770.5608	9356548.2340	105.8106	TROCHA
1566	623950.3570	9356725.8460	106.0456	CAMINO	1601	623768.4303	9356549.2040	105.8045	TROCHA
1567	623928.4108	9356699.8120	105.9442	TER	1602	623766.3764	9356549.6370	105.8529	TROCHA
1568	623928.1550	9356700.8880	105.8756	TROCHA	1603	623764.8436	9356550.5420	105.7802	TER
1569	623927.2743	9356702.2980	105.7877	TROCHA	1604	623753.5779	9356525.5020	105.5988	TER
1570	623925.9367	9356704.4820	105.8122	TROCHA	1605	623755.2489	9356524.0220	105.6915	TROCHA
1571	623925.3447	9356705.5840	105.8374	TER	1606	623757.7539	9356522.9880	105.5533	TROCHA
1572	623875.5270	9356655.2080	105.9897	TER	1607	623759.4963	9356522.1100	105.6953	TROCHA
1573	623874.5566	9356656.6590	105.8302	TROCHA	1608	623760.8725	9356521.6890	105.6979	TER
1574	623873.6184	9356657.9530	105.7857	TROCHA	1609	623783.3541	9356614.3430	106.2855	CASA
1575	623872.5884	9356659.2950	105.8644	TROCHA	1610	623767.3615	9356601.4310	106.0895	CASA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1611	623752.1007	9356589.8130	105.9763	CASA	1646	623790.3257	9356488.4340	104.1390	QUEBRADA
1612	623747.0582	9356596.0880	106.1792	CASA	1647	623791.9001	9356484.5570	103.8945	QUEBRADA
1613	623751.4780	9356589.3020	105.9750	BM.6	1648	623793.1680	9356480.9910	103.6438	QUEBRADA
1614	623761.0453	9356506.0720	105.8768	ARBOLJ	1649	623794.0212	9356477.6990	104.1028	QUEBRADA
1615	623759.7729	9356506.0400	105.8732	TER	1650	623770.1157	9356461.4110	104.5951	QUEBRADA
1616	623758.4130	9356505.4090	105.6705	TROCHA	1651	623765.9099	9356464.2690	103.8562	QUEBRADA
1617	623756.4963	9356505.0580	105.6212	TROCHA	1652	623761.8725	9356467.5390	103.8496	QUEBRADA
1618	623754.2835	9356504.2220	105.7008	TROCHA	1653	623758.9627	9356471.1050	104.0946	QUEBRADA
1619	623752.3987	9356503.3320	105.6519	TER	1654	623779.2378	9356459.9330	104.8194	TER
1620	623734.2860	9356496.8510	105.6596	POSTE	1655	623778.4733	9356459.4470	104.7864	TROCHA
1621	623767.3315	9356474.8210	104.0717	TER	1656	623776.5613	9356458.3130	104.6356	TROCHA
1622	623762.0547	9356477.4350	104.4260	TER	1657	623774.4280	9356457.6770	104.5940	TROCHA
1623	623767.3315	9356474.8210	104.0717	EST_43	1658	623773.6194	9356457.4920	104.7333	TER
1624	623762.0547	9356477.4350	104.4260	EST_43	1659	623780.9715	9356447.9860	104.9124	TER
1625	623767.3315	9356474.8210	104.0891	EST_43	1660	623779.2891	9356448.2980	105.0004	TROCHA
1626	623762.0847	9356477.4200	104.4087	EST_43	1661	623777.6087	9356448.9720	104.8576	TROCHA
1627	623774.0850	9356497.0170	105.8389	POSTE	1662	623768.0274	9356427.6300	105.3538	TER
1628	623764.6801	9356490.6660	105.4783	TER	1663	623773.8641	9356428.3780	105.5575	TER
1629	623762.0733	9356489.8540	105.0216	TROCHA	1664	623768.0274	9356427.6300	105.3538	EST_44
1630	623759.9172	9356489.5670	104.8869	TROCHA	1665	623773.8641	9356428.3780	105.5575	REF_44
1631	623758.3625	9356488.5470	105.0188	TROCHA	1666	623768.0274	9356427.6300	105.6894	EST_44
1632	623757.8800	9356488.1040	105.2745	TER	1667	623773.7792	9356428.3670	105.5575	REF_44
1633	623766.3495	9356468.3580	103.8016	TROCHA	1668	623768.0274	9356427.6300	105.3538	EST_45
1634	623768.4796	9356469.4780	103.7352	TROCHA	1669	623773.8641	9356428.3780	105.5575	REF_45
1635	623770.1954	9356470.9070	103.7881	TROCHA	1670	623768.0274	9356427.6300	105.3982	EST_45
1636	623776.3209	9356467.4510	104.3753	QUEBRADA	1671	623773.8056	9356428.3700	105.5131	REF_45
1637	623773.5267	9356471.7130	103.6816	QUEBRADA	1672	623776.4758	9356448.3630	104.7786	TROCHA
1638	623770.4460	9356476.8030	104.2845	QUEBRADA	1673	623774.8859	9356448.1550	104.7424	CERCO
1639	623769.3082	9356479.1540	104.8040	QUEBRADA	1674	623778.8411	9356437.8600	105.4241	TER
1640	623777.4161	9356484.2650	104.8925	QUEBRADA	1675	623777.7013	9356438.0220	105.1897	TROCHA
1641	623780.0692	9356481.2670	104.0141	QUEBRADA	1676	623776.0879	9356438.3540	105.1069	TROCHA
1642	623782.1238	9356478.7710	103.6106	QUEBRADA	1677	623774.0458	9356438.8290	105.0590	TROCHA
1643	623784.4675	9356474.9080	103.9390	QUEBRADA	1678	623771.8876	9356439.1360	104.9656	CERCO
1644	623784.9840	9356472.8800	104.5036	QUEBRADA	1679	623771.5807	9356423.1110	105.5812	CERCO
1645	623789.0958	9356491.0620	104.8858	QUEBRADA	1680	623770.5657	9356424.3890	105.5668	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1681	623768.9694	9356425.0790	105.3993	TROCHA	1716	623660.5016	9356303.6270	105.2988	TROCHA
1682	623766.8140	9356425.9980	105.4641	TROCHA	1717	623657.9064	9356304.5670	105.2305	TER
1683	623765.7522	9356426.9770	105.7344	CERCO	1718	623655.9698	9356304.8940	105.3385	CERCO
1684	623760.2295	9356422.0810	105.8678	CERCO	1719	623647.8400	9356263.3850	105.2773	TER
1685	623760.8815	9356421.4350	105.5764	TROCHA	1720	623647.2920	9356263.6040	105.3490	TROCHA
1686	623761.6938	9356420.1990	105.4758	TROCHA	1721	623646.0328	9356264.6520	105.1601	TROCHA
1687	623762.5724	9356418.9740	105.4472	TROCHA	1722	623644.3356	9356265.6270	105.1941	TROCHA
1688	623763.3979	9356417.6000	105.5450	TROCHA	1723	623643.6472	9356266.5460	105.2590	TER
1689	623763.9539	9356416.7590	105.5846	CERCO	1724	623642.4928	9356255.6350	105.2814	TER
1690	623730.1838	9356388.9420	105.7628	CERCO	1725	623642.0296	9356255.9760	105.2749	TROCHA
1691	623729.6220	9356390.4730	105.7258	TROCHA	1726	623640.7659	9356256.7230	105.1268	TROCHA
1692	623728.6891	9356391.9890	105.6434	TROCHA	1727	623639.3417	9356257.8280	105.2098	TROCHA
1693	623727.4881	9356393.3600	105.7045	TROCHA	1728	623638.5418	9356258.2800	105.2396	TER
1694	623725.8915	9356394.8470	105.8563	CERCO	1729	623628.3299	9356236.2290	105.2584	ARBOLJ
1695	623713.5976	9356376.2360	105.5365	CERCO	1730	623627.6681	9356236.7610	105.1606	TROCHA
1696	623713.0663	9356376.6940	105.3860	TROCHA	1731	623626.3567	9356237.9720	105.0732	TROCHA
1697	623712.2269	9356377.3980	105.3749	TROCHA	1732	623625.0885	9356238.9090	105.2206	TROCHA
1698	623711.0857	9356378.2780	105.4984	TROCHA	1733	623623.2725	9356240.3090	105.2428	CERCO
1699	623710.3489	9356378.9990	105.6914	CERCO	1734	623594.2820	9356206.8310	105.2006	TER
1700	623710.2642	9356379.3490	105.7576	CERCO	1735	623591.3700	9356202.1040	105.2240	TER
1701	623677.2537	9356342.8190	105.3938	TER	1736	623594.2820	9356206.8310	105.2006	EST_47
1702	623679.8330	9356347.3470	105.3540	TER	1737	623591.3700	9356202.1040	105.2240	REF_47
1703	623677.2537	9356342.8190	105.3938	EST_46	1738	623594.2820	9356206.8310	105.2692	EST_47
1704	623679.8330	9356347.3470	105.3540	REF_46	1739	623591.4105	9356202.1700	105.1554	REF_47
1705	623677.2537	9356342.8190	105.3916	EST_46	1740	623621.8250	9356226.9760	105.1848	TER
1706	623679.8070	9356347.3020	105.3562	REF_40	1741	623621.1302	9356227.0310	105.2236	TROCHA
1707	623685.4424	9356354.4200	105.0867	CERCO	1742	623619.3055	9356228.0110	105.0694	TROCHA
1708	623687.1450	9356352.9930	104.9464	TER	1743	623614.8427	9356225.0450	105.0873	TROCHA
1709	623689.3448	9356351.3750	104.9558	TROCHA	1744	623612.5488	9356226.5480	105.3242	CERCO
1710	623691.3714	9356349.9580	104.9442	TROCHA	1745	623605.5680	9356208.6750	105.3276	ARBOLJ
1711	623693.5299	9356348.5990	105.1296	TROCHA	1746	623599.4097	9356201.7840	105.2199	ARBOLJ
1712	623694.3859	9356347.5910	105.0831	CERCO	1747	623591.8442	9356191.6020	105.1675	ARBOLJ
1713	623665.8536	9356300.8470	105.4172	CERCO	1748	623587.3207	9356194.8810	105.1668	ARBOLJ
1714	623664.1043	9356301.7790	105.3902	TROCHA	1749	623579.2874	9356184.7150	105.0088	TER
1715	623662.2919	9356302.8860	105.2885	TROCHA	1750	623581.8203	9356183.5280	105.0228	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1751	623583.1507	9356182.6330	104.8698	TROCHA	1786	623526.2576	9356005.1650	104.5217	TER
1752	623585.1051	9356181.4590	104.9456	TROCHA	1787	623525.4351	9356005.1920	104.4443	TROCHA
1753	623586.2735	9356180.7040	104.9427	TER	1788	623523.8734	9356005.3480	104.3724	TROCHA
1754	623570.8753	9356150.7530	104.9441	TER	1789	623522.2121	9356005.7270	104.5124	TROCHA
1755	623571.6849	9356150.5190	104.9452	TROCHA	1790	623521.6875	9356005.9710	104.6670	TER
1756	623573.2380	9356150.1920	104.8718	TROCHA	1791	623523.3500	9355972.7010	104.6017	TER
1757	623574.8474	9356149.9420	104.9990	TROCHA	1792	623524.1075	9355972.9660	104.4281	TROCHA
1758	623575.7406	9356149.2590	105.0996	ARBOLJ	1793	623525.6682	9355973.2270	104.3310	TROCHA
1759	623567.2782	9356137.2370	105.0168	TER	1794	623527.5084	9355973.3310	104.5358	TROCHA
1760	623567.9397	9356136.9700	104.7475	TROCHA	1795	623528.2142	9355973.3470	104.5740	TER
1761	623569.0520	9356136.4840	104.7449	TROCHA	1796	623529.3283	9355948.8330	104.5877	TER
1762	623570.2355	9356135.9140	104.9234	TROCHA	1797	623528.5674	9355949.1310	104.4392	TROCHA
1763	623570.8856	9356135.8490	105.0362	TER	1798	623527.0989	9355949.0520	104.1960	TROCHA
1764	623560.8423	9356112.6410	104.9640	TER	1799	623525.2280	9355949.0830	104.2173	TROCHA
1765	623560.2776	9356112.9930	104.8744	TROCHA	1800	623524.5578	9355949.1100	104.3213	TER
1766	623559.0886	9356113.6870	104.7528	TROCHA	1801	623524.6187	9355926.4640	104.3167	TER
1767	623557.9082	9356114.3030	104.8700	TROCHA	1802	623525.2822	9355929.8110	104.2828	TER
1768	623555.8802	9356115.4070	105.6665	CERCO	1803	623524.6187	9355926.4640	104.3167	EST_49
1769	623524.0211	9356026.0610	104.7254	TER	1804	623525.2822	9355929.8110	104.2828	REF_49
1770	623526.9213	9356025.9480	104.5008	TER	1805	623524.6187	9355926.4640	104.2990	EST_49
1771	623524.0211	9356026.0610	104.7254	EST_48	1806	623525.2511	9355929.6540	104.3005	REF_49
1772	623526.9213	9356025.9480	104.5008	REF_48	1807	623528.4308	9355942.6790	104.4396	TER
1773	623524.0211	9356026.0610	104.7279	EST_48	1808	623528.0708	9355942.7340	104.3791	TROCHA
1774	623527.0861	9356025.9410	104.4983	REF_48	1809	623526.4413	9355942.4940	104.1698	TROCHA
1775	623544.5284	9356094.2810	104.8268	CERCO	1810	623524.4749	9355942.2780	104.2908	TROCHA
1776	623545.5777	9356093.5420	104.7811	TER	1811	623523.9172	9355942.2480	104.4472	TER
1777	623546.7621	9356092.5620	104.7788	TROCHA	1812	623514.8529	9355911.1810	104.4093	CERCO
1778	623548.6188	9356091.8480	104.6793	TROCHA	1813	623516.7197	9355910.8380	104.2334	TROCHA
1779	623550.1309	9356091.2380	104.7693	TROCHA	1814	623518.2630	9355910.6110	104.0314	TROCHA
1780	623550.9516	9356090.5500	104.8212	TER	1815	623520.0640	9355910.1220	104.0986	TROCHA
1781	623533.8582	9356048.4720	104.6650	TER	1816	623521.0008	9355909.8690	104.2191	TER
1782	623532.9285	9356048.5900	104.6307	TROCHA	1817	623522.0402	9355910.2460	104.3596	ARBOLJ
1783	623530.9569	9356048.8640	104.5788	TROCHA	1818	623514.9423	9355887.5600	103.8864	TER
1784	623529.6256	9356049.1650	104.7192	TROCHA	1819	623513.6101	9355893.0000	103.9736	TER
1785	623527.5535	9356050.3000	104.5879	CERCO	1820	623514.9423	9355887.5600	103.8864	EST_50

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1821	623513.6101	9355893.0000	103.9736	REF_50	1856	623498.6145	9355832.1310	104.5822	TROCHA
1822	623514.9423	9355887.5600	103.9370	EST_50	1857	623498.0969	9355832.6320	104.6043	TER
1823	623513.5756	9355893.1400	103.9229	REF_50	1858	623477.0087	9355816.9740	104.5705	CERCO
1824	623521.1546	9355895.3040	104.1990	QUEBRADA	1859	623479.1515	9355815.1900	104.5893	TROCHA
1825	623521.0835	9355890.1950	103.7292	QUEBRADA	1860	623481.2536	9355813.6200	104.3978	TROCHA
1826	623521.5116	9355885.5250	103.8222	QUEBRADA	1861	623484.3426	9355811.4180	104.5207	TROCHA
1827	623528.8681	9355896.1400	104.4916	QUEBRADA	1862	623485.4762	9355810.3380	104.7153	TER
1828	623529.3918	9355891.6190	103.5487	QUEBRADA	1863	623468.3581	9355791.2650	104.4823	TER
1829	623528.2851	9355885.5400	104.3307	QUEBRADA	1864	623465.0544	9355793.5260	104.5850	TER
1830	623525.0727	9355890.1400	103.6683	QUEBRADA	1865	623468.3581	9355791.2650	104.4823	EST_52
1831	623513.2888	9355891.3740	103.9407	QUEBRADA	1866	623465.0544	9355793.5260	104.5850	REF_52
1832	623512.8703	9355883.8860	103.6553	QUEBRADA	1867	623468.3581	9355791.2650	104.4881	EST_52
1833	623514.5898	9355879.9900	104.1651	TER	1868	623465.1869	9355793.4350	104.5792	REF_52
1834	623514.9449	9355880.0500	104.1725	TROCHA	1869	623457.7542	9355777.2880	104.4922	TER
1835	623516.3168	9355879.8890	104.0276	TROCHA	1870	623458.5546	9355776.9870	104.5042	TROCHA
1836	623518.0949	9355879.5120	104.2933	TROCHA	1871	623459.8868	9355776.4970	104.3445	TROCHA
1837	623518.6591	9355879.2110	104.7047	TER	1872	623461.2481	9355775.9760	104.3866	TROCHA
1838	623518.2071	9355847.9860	104.7214	TER	1873	623461.7957	9355775.6470	104.4680	TER
1839	623514.3826	9355842.0500	104.7420	TER	1874	623453.3939	9355751.9040	104.1495	TER
1840	623518.2071	9355847.9860	104.7214	EST_51	1875	623452.6144	9355752.2700	104.0143	TROCHA
1841	623514.3826	9355842.0500	104.7420	REF_51	1876	623451.4315	9355752.7850	104.0140	TROCHA
1842	623518.2071	9355847.9860	104.7482	EST_51	1877	623449.0249	9355753.9600	104.1991	TROCHA
1843	623514.4625	9355842.1740	104.7153	REF_51	1878	623448.0966	9355754.3360	104.2453	TER
1844	623509.2693	9355850.8990	104.5535	CERCO	1879	623440.6722	9355727.3460	104.4328	TER
1845	623510.9588	9355850.3320	104.5228	TROCHA	1880	623440.6377	9355727.3580	104.6998	TER
1846	623512.9432	9355849.9210	104.5795	TROCHA	1881	623440.1448	9355727.8760	104.6738	TROCHA
1847	623515.2236	9355849.3500	104.6935	TROCHA	1882	623438.8515	9355728.5680	104.5477	TROCHA
1848	623510.8663	9355837.9870	104.7675	TER	1883	623437.3008	9355729.2330	104.5467	TROCHA
1849	623509.7446	9355838.5870	104.7643	TROCHA	1884	623436.1575	9355730.0470	104.5618	TER
1850	623507.7009	9355839.7190	104.6487	TROCHA	1885	623424.5882	9355707.2200	104.9080	TER
1851	623505.9424	9355840.3550	104.5855	TROCHA	1886	623428.3745	9355713.2020	104.9507	TER
1852	623504.8807	9355840.3980	104.6104	TER	1887	623424.5882	9355707.2200	104.9080	EST_53
1853	623502.2107	9355829.0350	104.7308	ARBOLJ	1888	623428.3745	9355713.2020	104.9507	REF_53
1854	623501.1365	9355829.7030	104.6854	TROCHA	1889	623424.5882	9355707.2200	104.9549	EST_53
1855	623499.9131	9355830.7950	104.5811	TROCHA	1890	623428.5149	9355713.4240	104.9038	REF_53

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1891	623427.4986	9355712.0460	104.8560	TER	1926	623342.3089	9355648.5100	104.4731	TROCHA
1892	623426.9567	9355712.3550	104.8420	TROCHA	1927	623343.9249	9355647.1960	104.2360	TROCHA
1893	623425.9506	9355713.4040	104.7118	TROCHA	1928	623345.6318	9355645.5770	104.3332	TROCHA
1894	623424.8098	9355714.6170	104.7514	TROCHA	1929	623346.5802	9355645.3900	104.4034	TER
1895	623424.3125	9355715.7300	104.8223	ARBOLJ	1930	623326.5729	9355626.4270	104.6520	TER
1896	623402.9401	9355696.2490	104.6757	ARBOLJ	1931	623343.1652	9355640.8930	104.4020	ARBOLJ
1897	623403.7805	9355695.3140	104.5411	TROCHA	1932	623327.6116	9355625.9390	104.4641	TROCHA
1898	623404.5197	9355694.2060	104.4931	TROCHA	1933	623329.4412	9355624.9850	104.3594	TROCHA
1899	623405.5211	9355692.8940	104.6217	TROCHA	1934	623330.4832	9355624.4170	104.4343	TROCHA
1900	623415.0432	9355698.7860	104.8108	ARBOLJ	1935	623314.5657	9355601.4460	104.4112	TER
1901	623405.8112	9355692.3490	104.7138	TER	1936	623314.2379	9355602.0970	104.4360	TROCHA
1902	623384.5803	9355684.7340	104.5891	TER	1937	623312.8246	9355603.6400	104.3519	TROCHA
1903	623384.9644	9355683.9450	104.5857	TROCHA	1938	623311.9442	9355604.7140	104.4163	TROCHA
1904	623385.9507	9355682.7140	104.4980	TROCHA	1939	623311.2654	9355605.4470	104.4138	TER
1905	623386.6160	9355681.6200	104.5557	TROCHA	1940	623266.3888	9355546.6290	104.5486	TER
1906	623387.0390	9355680.7110	104.6354	TER	1941	623268.3041	9355552.7960	104.5442	TER
1907	623365.9109	9355673.8440	104.6133	TER	1942	623266.3888	9355546.6290	104.5486	EST_55
1908	623366.3029	9355673.4940	104.6141	TROCHA	1943	623268.3041	9355552.7960	104.5442	REF_55
1909	623367.4236	9355672.1900	104.4640	TROCHA	1944	623266.3888	9355546.6290	104.5439	EST_55
1910	623368.7068	9355670.5950	104.4390	TROCHA	1945	623268.3473	9355552.9350	104.5490	REF_55
1911	623369.3661	9355669.7630	104.4877	TER	1946	623276.2665	9355571.8720	104.1498	TER
1912	623357.7219	9355660.5740	104.5072	TER	1947	623278.4286	9355570.8950	104.3087	TROCHA
1913	623355.3025	9355663.1660	104.6131	TER	1948	623280.4149	9355570.2500	104.2041	TROCHA
1914	623357.7219	9355660.5740	104.5072	EST_54	1949	623282.7672	9355569.7760	104.3804	TROCHA
1915	623355.3025	9355663.1660	104.6131	REF_54	1950	623283.4422	9355569.1250	104.4294	TER
1916	623357.7219	9355660.5740	104.5012	EST_54	1951	623288.4918	9355572.6490	104.5576	ARBOLJ
1917	623355.0750	9355663.4090	104.6191	REF_54	1952	623273.1230	9355552.4950	104.5132	TER
1918	623354.8579	9355666.6760	104.5917	ARBOLJ	1953	623272.2809	9355552.6850	104.3906	TROCHA
1919	623363.7642	9355673.8080	104.6473	TER	1954	623270.5382	9355553.0790	104.3312	TROCHA
1920	623364.8320	9355672.9050	104.6640	TROCHA	1955	623268.4701	9355553.6130	104.5074	TROCHA
1921	623366.0770	9355671.4130	104.4706	TROCHA	1956	623267.4261	9355553.9060	104.4420	TER
1922	623367.2068	9355669.7810	104.4879	TROCHA	1957	623271.1477	9355536.1350	104.3656	ARBOLJ
1923	623368.4091	9355668.4630	104.5652	TER	1958	623268.9069	9355536.7950	104.3443	TROCHA
1924	623369.4749	9355666.1770	104.6385	ARBOLJ	1959	623266.9351	9355536.6320	104.2503	TROCHA
1925	623341.9064	9355648.8060	104.5089	TER	1960	623265.2260	9355536.8760	104.3278	TROCHA

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.	PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
1961	623264.0476	9355536.8620	104.3887	TER	1996	623297.5372	9355412.1080	104.7602	TROCHA
1962	623269.0675	9355508.9750	104.7451	TER	1997	623299.1055	9355412.6510	104.8069	TER
1963	623267.4440	9355508.7470	104.5892	TROCHA	1998	623300.5062	9355411.4200	104.7875	POSTE
1964	623265.9175	9355508.4180	104.6054	TROCHA	1999	623323.6163	9355353.9800	105.0150	TER
1965	623263.5911	9355508.6420	104.5121	TROCHA	2000	623326.5894	9355348.8060	105.1157	TER
1966	623269.3441	9355493.2190	104.8614	TER	2001	623323.6163	9355353.9800	105.0150	EST_57
1967	623268.5766	9355493.3210	104.8029	TROCHA	2002	623326.5894	9355348.8060	105.1157	REF_57
1968	623267.3040	9355492.8870	104.8292	TROCHA	2003	623323.6163	9355353.9800	105.0322	EST_57
1969	623265.9138	9355492.1180	104.8347	TROCHA	2004	623326.5872	9355348.8100	105.0985	REF_57
1970	623264.5366	9355491.3910	104.8825	TER	2005	623303.6701	9355393.0650	104.6922	TER
1971	623262.4297	9355490.2140	104.9298	POSTE	2006	623301.0599	9355392.3380	104.7541	TROCHA
1972	623271.6056	9355469.3120	104.8332	TER	2007	623298.7776	9355391.6980	104.7401	TROCHA
1973	623267.7183	9355471.7670	104.8465	TER	2008	623296.8797	9355390.8980	104.8085	TROCHA
1974	623271.6056	9355469.3120	104.8332	EST_56	2009	623295.5597	9355390.3200	104.7909	TER
1975	623267.7183	9355471.7670	104.8465	REF_56	2010	623322.5194	9355365.6960	105.0546	POSTE
1976	623271.6056	9355469.3120	104.8492	EST_56	2011	623298.7305	9355375.1190	104.9805	TER
1977	623267.5251	9355471.8890	104.8304	REF_56	2012	623300.4692	9355375.1420	104.9484	TROCHA
1978	623261.1234	9355472.8670	105.0075	IGLE	2013	623301.9794	9355375.1590	104.9234	TROCHA
1979	623255.6451	9355468.5420	104.9113	IGLE	2014	623303.9798	9355375.4250	104.8637	TROCHA
1980	623257.6068	9355476.9120	104.9617	IGLE	2015	623305.4034	9355375.5450	104.6784	TER
1981	623261.1670	9355472.2470	105.0080	BM.7	2016	623334.7166	9355376.3040	105.2289	IGLE
1982	623266.3574	9355479.6040	105.0447	TER	2017	623338.4581	9355378.4330	105.2368	IGLE
1983	623268.2329	9355480.4670	105.0332	TROCHA	2018	623332.5383	9355378.9700	105.2152	IGLE
1984	623270.0865	9355481.4140	104.9133	TROCHA	2019	623331.4558	9355378.3140	105.1966	IGLE
1985	623271.6012	9355481.9650	104.8930	TROCHA	2020	623330.4457	9355379.4940	105.3646	IGLE
1986	623272.7868	9355482.1690	104.9689	TER	2021	623328.5239	9355379.1600	105.2378	IGLE
1987	623277.8384	9355451.8510	104.8807	ARBOLJ	2022	623326.6998	9355380.8800	105.2016	IGLE
1988	623279.4283	9355452.3450	104.8958	TER	2023	623326.5898	9355382.3790	105.2719	IGLE
1989	623280.8805	9355452.7600	104.8250	TROCHA	2024	623327.1223	9355383.5720	105.3536	IGLE
1990	623282.5433	9355453.4310	104.7215	TROCHA	2025	623326.4802	9355384.7300	105.2017	IGLE
1991	623284.5355	9355454.3670	104.8438	TROCHA	2026	623307.9419	9355362.4740	104.9953	TER
1992	623286.0813	9355454.9690	104.6719	TER	2027	623306.1117	9355361.1280	105.2628	TROCHA
1993	623292.9350	9355410.0370	104.7882	TER	2028	623304.3210	9355360.4730	105.1522	TROCHA
1994	623292.9342	9355410.3950	104.6994	TROCHA	2029	623302.4154	9355359.8980	105.1564	TROCHA
1995	623294.5509	9355411.0440	104.6441	TROCHA	2030	623301.1743	9355359.1770	105.1476	CERCO

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEV.	DESCRIP.
2031	623306.5913	9355343.8180	104.9203	TER
2032	623305.6500	9355343.6840	104.9528	TROCHA
2033	623303.3349	9355343.7070	104.9786	TROCHA
2034	623300.7295	9355343.9430	104.9695	TROCHA
2035	623299.3135	9355344.1170	105.0339	TER
2036	623297.6946	9355327.7930	105.0403	TER
2037	623296.4133	9355328.8960	105.2247	TROCHA
2038	623295.0164	9355330.1170	105.0831	TROCHA
2039	623293.5017	9355331.4650	105.0846	TROCHA
2040	623291.7208	9355333.1010	105.1981	TER
2041	623281.4550	9355313.2330	105.2374	TER
2042	623280.8946	9355314.1280	105.3302	TROCHA
2043	623279.7501	9355315.4270	105.3432	TROCHA
2044	623278.3418	9355317.3680	105.3344	TROCHA
2045	623277.3508	9355318.6030	105.3629	TER
2046	623258.0451	9355295.3490	105.4990	POSTE
2047	623256.5094	9355298.1550	105.3558	TROCHA
2048	623255.4593	9355300.3550	105.3715	TROCHA
2049	623254.5471	9355302.4760	105.3379	TROCHA
2050	623254.0714	9355304.9470	105.3276	TER
2051	623253.9819	9355310.8780	105.4185	ARBOLJ
2052	623303.3850	9355306.0270	105.6002	CASA
2053	623329.2438	9355322.9460	105.6277	CASA
2054	623332.7803	9355318.0750	105.9157	CASA
2055	623298.9582	9355331.4880	105.0990	CAMINO
2056	623303.3217	9355334.9960	104.9323	CAMINO
2057	623344.2267	9355321.2010	106.1597	POSTE
2058	623300.6819	9355319.6050	105.0923	CAMINO
2059	623297.5586	9355318.8710	105.1184	CAMINO
2060	623299.2048	9355306.1860	105.5019	CAMINO
2061	623302.7212	9355306.9360	105.4539	CAMINO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTES DE AGUA



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE –
CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTES DE

AGUA

1. MECÁNICA DE SUELOS

1.1. GENERALIDADES

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General

1.2.2. Específicos

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.3.1. Ubicación

1.3.2. Relieve de la zona.

1.3.3. Meteorología

1.3.4. Vías de acceso

1.3.5. Geología general de la localidad

1.4. TRABAJOS DE CAMPO

1.4.1. Exploración en el terreno de fundación

1.4.2. Toma de muestras

1.4.3. Identificación de muestras

1.5. TRABAJOS DE LABORATORIO.

1.5.1. Ensayos realizados

1.5.2. Características de los suelos

1.5.3. Clasificación de los suelos

1.5.4. Estratigrafía del terreno

1.6. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

1.6.1. Propiedades físico – mecánicas del suelo.

1.6.2. Clasificación de los suelos por SUCS y AASHTO

1.6.3. Ensayos de próctor modificado y CBR.

2. CANTERAS

2.1. GENERALIDADES

- 2.2. OBJETIVOS
 - 2.2.1. General
 - 2.2.2. Especificos
- 2.3. DESCRIPCION DE CANTERAS
 - 2.3.1. Cantera Playa Cascajal
 - 2.3.2. Cantera Tres Tomas
- 2.4. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS
 - 2.4.1. Trabajos de campo.
 - 2.4.2. Trabajos de laboratorio.
- 3. FUENTES DE AGUA.
 - 3.1. GENERALIDADES
 - 3.2. OBJETIVOS
 - 3.2.1. General
 - 3.2.2. Especificos
 - 3.3. UBICACION DE FUENTES DE AGUA
 - 3.4. TRABAJOS DE CAMPO
 - 3.4.1. Rio Olmos.
 - 3.4.2. Rio Cascajal.
 - 3.4.3. Rio Insculas.
- 4. CONCLUSIONES
- 5. RECOMENDACIONES
- 6. ANEXOS
 - 6.1.1. Panel fotográfico
 - 6.1.2. Formatos de laboratorio

1. MECANICA DE SUELOS

1.1. GENERALIDADES

Los estudios de análisis y pruebas a los suelos, se realizan con la finalidad de determinar las propiedades o características de los mismos y poder garantizar la estabilidad de las estructuras que en ellos se proyectan a través del tiempo.

El día 18 de abril de 2019 se realizaron los trabajos de exploración y muestreo, para determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo que forma parte del proyecto. Los ensayos se han realizado en los laboratorios de la Universidad Cesar Vallejo (Chiclayo).

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General

Realizar el estudio de mecánica de suelos de la carretera vecinal tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos, región Lambayeque.

1.2.2. Especificos

- g) Identificar el tipo de suelo predominante en la carretera.
- h) Determinar la máxima densidad seca del suelo y su porcentaje de contenido de humedad respectiva.
- i) Establecer el CBR de diseño para la carretera.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.3.1. Ubicación

El proyecto de desarrolla en la costa norte del territorio nacional, el tramo de la carretera inicia en Desvío Pacheco (km 0+000) y termina en centro poblado Calera Santa Rosa (km 8+200). Esta vía comunica las localidades de Virgen del Carmen, Hualtaca Santa Rosa, Hualtaca Chico, Hualtaca Corazón de Jesús.

Políticamente la carretera se ubica en:

Departamento	:	Lambayeque
Provincia	:	Lambayeque
Distrito	:	Olmos

1.3.2. Relieve de la zona.

El distrito de Olmos abarca un área de 5 335.25 km², representando el 33% del territorio de la región Lambayeque, esta área en su mayoría es llano y suave con pendientes entre 0% y 5%; presenta elevaciones de poca altitud como los cerros “Portachuelo” y “Mocape”.

1.3.3. Meteorología

Clima

Se presenta un clima semitropical o seco tropical, con temperaturas diurnas de 38° grados centígrados en los meses de verano (diciembre a abril), entre 23° y 24° en los meses de invierno (junio a septiembre) y temperaturas nocturnas de 15°.

Lluvias

Se registran índices de precipitaciones bajos, con valores de 0 mm en el mes de julio y máximo de 82 mm en el mes de marzo. En años normales y secos los índices de precipitaciones se encuentran entre 38.9 y 33.7 mm anuales. Durante los años de presencia del fenómeno del niño se registran variaciones (en 1977 de 114.4 mm, en 1981 de 132.5 mm, en 1998 de 181.6 mm, en 2017 de 150 mm), que causan daños a la población.

1.3.4. Vías de acceso

La ruta Chiclayo – Olmos está conformado por 106 km de carretera asfaltada (Antigua Panamericana Norte), con una duración aproximada de viaje en vehículo de 2 horas. Esta vía conecta Chiclayo – Lambayeque – Mochumi – Tucume – Illimo – Pacora – Jayanca – Motupe – Olmos.

De la ciudad de Olmos hasta la zona del proyecto se sigue en vehículo por la Panamericana Norte (vía Olmos – Piura), durante 15 min aproximadamente hasta el centro poblado de Mocape (desvío Pacheco).

1.3.5. Geología general de la localidad

La zona de aplicación del proyecto se encuentra en la parte alta de la cuenca Motupe – La leche, en los valles del río Olmos y Cascajal. Aquí encontramos zonas morfológicas bien definidas: al este, zona accidentada por la presencia de estibaciones andinas, al noroeste, una zona desértica con presencia de llanuras donde se presentan cerros de forma aislada que constituyen las quebradas San Isidro y Querpon.

El terreno del distrito de Olmos se compone de esquistos filíticos arcillo micáceos, areniscas metamorfizadas, areniscas cuarcíferas y cuarcitas con espesor de hasta 2100m. Según el mapa geológico de Lambayeque, los suelos de Olmos pertenecen a la Era cuaternaria que se caracteriza por las formaciones de planicies y llanuras que son inundadas por los ríos Cascajal y Olmos en su recorrido; valles y quebradas que ocupan los principales centros poblados; y los depósitos escalonados que conforman las terrazas al noroeste de la ciudad como el Tablazo de Salinas.

1.4. TRABAJOS DE CAMPO

1.4.1. Exploración en el terreno de fundación

Se realizaron calicatas de dimensiones 1.0 m de ancho por 1.0 m de largo, con una profundidad de 1.50m a intervalos de 1 000 m. El proceso de excavación de calicatas consiste en excavar un pozo de dimensiones suficientes que permitan determinar el número de estratos del suelo en su estado natural y la existencia de napa freática.

Durante la exploración del suelo para el proyecto “Diseño de la carretera tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito Olmos, región Lambayeque - 2018”, se realizaron 11 calicatas, logrando determinar la cantidad de estratos por calicata y no encontrando napa freática en ninguna de ellas.

1.4.2. Toma de muestras

Las muestras pueden ser alteradas (cuando no guarda las mismas condiciones que cuando estaba en el terreno de donde procede) o inalteradas (cuando guarda las mismas condiciones que cuando estaba en el terreno de donde procede). Un muestreo adecuado permite establecer las características físicas y mecánicas del suelo al cual pertenece.

La cantidad mínima de calicatas a realizar de acuerdo al estudio de tráfico realizado, son determinadas por el MTC en el” Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG- 2018” en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Numero de calicatas para exploración de suelos.

TIPO DE CARRETERA	PROFUNDIDAD (m)	NUMERO DE CALICATAS	OBSERVACIÓN
Autopista de primera clase: IMDA mayor a 6 000 veh/día.	1.50 m respecto al subrasante del proyecto	J calzada 2 carriles por sentido 4 calicatas x km x sentido J calzada 3 carriles por sentido 4 calicatas x km x sentido J calzada 4 carriles por sentido 6 calicatas x km x sentido	Las calicatas se ubicaran longitudinalmente y de forma alternada
Autopista de segunda clase: IMDA entre 6 000 y 4 001 veh/día	1.50 m respecto al subrasante del proyecto	J calzada 2 carriles por sentido 4 calicatas x km x sentido J calzada 3 carriles por sentido 4 calicatas x km x sentido J calzada 4 carriles por sentido 6 calicatas x km x sentido	
Carretera de primera clase: IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día	1.50 m respecto al subrasante del proyecto	4 calicatas x km	Las calicatas se ubicaran longitudinalmente y de forma alternada
Carretera de segunda clase: IMDA entre 2 000 y 400 veh/día	1.50 m respecto al subrasante del proyecto	3 calicatas x km	
Carretera de tercera clase: IMDA entre 400 y 201 veh/día	1.50 m respecto al subrasante del proyecto	2 calicatas x km	
Trocha carrozable: IMDA menor a 200 veh/día	1.50 m respecto al subrasante del proyecto	1 calicata x km	

Fuente: Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018

Del estudio de tráfico del proyecto se tiene un IMDA de 138 veh/día, siendo necesarios según el Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018, 2 calicatas por km, sin embargo, durante el reconocimiento del terreno se logró observar que la textura y color del terreno son muy parecidos, por lo tanto, se realizaron los trabajos de muestreo a razón de 1 calicata por km.

El tipo de muestras obtenidas son:

-)] Para análisis granulométrico, muestras por estrato de entre 3.0 a 5.0 kg.
-)] Para el ensayo compactación y próctor, muestras de entre 30 a 50 kg.
-)] Para ensayo de corte directo se tomaron muestras inalteradas en tubo de 4” de diámetro por 20 cm de largo.

Tabla 2.

Ubicación de calicatas con coordenadas UTM.

UBICACIÓN DE CALICATAS					
CALICATA	ESTE	NORTE	CALICATA	ESTE	NORTE
C – INICIO	627225.008	9361772.735	C – 06	624286.510	9357979.995
C – 01	626416.200	9361066.638	C – 07	624254.522	9357060.741
C – 02	625666.115	9360369.777	C – 08	623778.908	9356476.115
C – 03	625007.911	9359623.564	C – 09	623640.259	9356252.158
C – 04	624305.072	9358939.016	C – 10	623293.059	9355429.329
C – 05	624325.840	9358361.564	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

1.4.3. Identificación de muestras

El proceso de identificación se realizó en cada una de las muestras obtenidas, se colocó el número de la calicata a la cual pertenece, así como el número del estrato y la profundidad a la cual fue obtenida.

Tabla 3.

Identificación y clasificación de las muestras por cada estrato.

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION
C – INICIO	-	0.40 m	Relleno
	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 01	-	0.25 m	Relleno
	E1	0.00 m – 0.95 m	Estrato 01
	E2	0.95 m – 1.50 m	Estrato 02
C – 02	-	0.20 m	Relleno
	E1	0.00 m – 0.65 m	Estrato 01
	E2	0.65 m – 1.50 m	Estrato 02
C – 03	-	0.30 m	Relleno
	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01

C – 04	-	0.35 m	Relleno
	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 05	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 06	-	0.20 m	Relleno
	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 07	E1	0.00 m – 0.50 m	Estrato 01
C – 08	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 09	-	0.35 m	Relleno
	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01
C – 10	-	0.40 m	Relleno
	E1	0.00 m – 1.50 m	Estrato 01

Fuente: Elaboración propia.

1.5. TRABAJOS DE LABORATORIO.

1.5.1. Ensayos realizados

Las muestras de suelos fueron trasladadas desde la zona de proyecto hasta el laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo, para la realización de los ensayos físico mecánicos.

Los ensayos realizados en el laboratorio fueron:

Tabla 4.

Ensayos realizados en el laboratorio.

ENSAYO REALIZADO	CANTIDAD	DATOS OBTENIDOS
Contenido de humedad	15	% de humedad
Limite líquido	15	% de LL
Limite plástico	15	% de LP
Granulometría	15	Curva granulometría
Próctor modificado	05	Máxima densidad seca y optimo contenido de humedad
CBR	05	% de CBR

Fuente: Elaboración propia.

a) Contenido de humedad (NTP 339.127 – ASTM D 2216)

Es la relación entre el peso del agua en la muestra en estado natural y el peso de la muestra secada en el horno entre 105°-110° grados. Permite determinar el comportamiento del material en estudio como: cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.

Procedimiento:

- Pesado de los recipientes vacíos en la balanza electrónica previamente calibrada.
- Pesado de los recipientes con la muestra del suelo.
- Las muestras son llevadas al horno a una temperatura de 105 °C, por un tiempo de 24 horas.
- Transcurrido el tiempo en el horno, se retiran las muestras dejándolas enfriar y se procede a pesarlas en la balanza electrónica.
- Con los datos obtenidos se calcula la humedad como la diferencia de los pesos húmedo y seco dividida por el peso seco.

Contenido de humedad del suelo (%)

$$W (\%) = \frac{W_{\text{agua}}}{W_{\text{suelo seco}}} \times 100$$

b) Limite liquido (NTP 339.129 – ASTM D 4318)

Es el contenido de humedad del suelo en el cual cambia de estado plástico a estado líquido.

Este procedimiento utiliza la copa Casagrande, la cual debe ser calibrada hasta un centímetro de altura de caída y solo se realiza a muestras de suelo que pasan el tamiz N°40.

Procedimiento:

- Se coloca porciones de la muestra en el plato de la copa Casagrande hasta alcanzar un centímetro de espesor.
- Se toma el acanalador haciendo un surco de arriba hacia abajo en la muestra.

- Se acciona el manubrio de la copa Casagrande a una velocidad aproximada de dos golpes por segundo, hasta lograr que el surco se una en una distancia de $\frac{1}{2}$ " aproximadamente, registrando el número de golpes realizados.
- Se toma una porción de la muestra ensayada, se pesa y se coloca en el horno a 110 °C, para determinar su contenido de humedad.
- Se realizan 3 ensayos más con contenidos de humedad diferentes, para obtener 02 muestras con golpes superiores a 25 y 02 muestras con golpes entre 15 y 25.
- Determinados los contenidos de humedad se dibuja la curva de flujo, representando la relación contenido de humedad y numero de golpes.
- El contenido de humedad que intersecte con la curva de flujo en los 25 golpes, se registra como el limite líquido.

c) Limite plástico (NTP 339.129 – ASTM D 4318)

Es el contenido de humedad que tiene el suelo cuando empieza a resquebrajarse al amasarlo en rollitos de $\frac{1}{8}$ " de diámetro.

Procedimiento:

- Se hacen rollitos de la muestra sobre un vidrio empavonado, hasta lograr rollitos de aproximadamente $\frac{1}{8}$ " de diámetro.
- El limite plástico se obtiene cuando los rollitos se empiezan a resquebrajar.
- Los rollitos se pesan y luego son colocados en el horno a 110 °C, durante un periodo de 24 horas.

d) Granulometría

Es la distribución en porcentaje de los diferentes tamaños de las partículas que conforman un suelo, para determinar sus propiedades y proceder a clasificarlos.

Se pueden realizar por: Tamizado, cuando las partículas son retenidas en la malla N° 200, y por Saturación, cuando el suelo presenta aglomeraciones de partículas duras o difíciles de romper.

El análisis granulométrico del presente proyecto se ha realizado a través del método de saturación.

Procedimiento:

- Se cuartea la muestra y la cantidad seleccionada es pesada.
- Se remoja la muestra por un tiempo de 2 a 12 horas con la finalidad de lograr la desintegración de grumos.
- Se pasa la muestra por la malla N° 4, y el material retenido en la malla N° 200 es secada en el horno.
- Retirada la muestra del horno se procede al tamizado, registrando los pesos retenidos en cada una de las mallas y calculando los porcentajes de peso retenidos.
- Terminados los cálculos se dibuja la curva granulométrica del material, registrando en escala aritmética el porcentaje de material que pasa y en escala logarítmica el tamaño de las mallas.

e) Contenido de sales solubles totales en suelos (NTP 339.154)

Proceso necesario para determinar la cantidad de sales presentes en el suelo.

Procedimiento:

- Pesar una muestra de 50 o 100 grs, posteriormente agregar agua destilada en igual proporción (50 ml o 100 ml); solo en caso de suelos arcillosos agregar un 20 % más de agua.
- Mezclar el agua con la muestra y dejar reposar durante 24 horas, con el recipiente cerrado.
- Retirar el agua y colocarla en el recipiente de aluminio previamente pesada.
- Se repetirán los pasos anteriores para obtener otra muestra.
- Las dos muestras se llevan al horno para la evaporación del agua a 110 °C durante 24 horas.
- Se sacan las muestras del horno, se dejan enfriar y luego se pesan para realizar los cálculos.

$$S (\%) = \frac{W_{\text{sal}}}{W_{\text{agua}}} \times 100$$

Donde:

- | | | |
|--------|---|---|
| S (%) | : | sales solubles en porcentaje |
| W sal | : | masa en gramos del residuo del recipiente |
| W agua | : | masa del líquido, del extracto acuoso situado en el recipiente. |

f) Ensayo de compactación próctor modificado (NTP 339.141 – ASTM D 1557)

Es un proceso mecánico que busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo del suelo, a través de la reducción de vacíos; logrando que el material a compactarse alcance la mayor densidad posible (**MAXIMA DENSIDAD SECA**) con una humedad adecuada (**OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD**).

Este método utiliza un molde con un apisonador de 10 lb (4.54 kg), que se deja caer libremente desde una altura de 18 pulgadas (45.7 cm), y que emplea cuatro procedimientos:

- Método A: Molde de 4" (10.16 cm). El suelo para por el tamiz N°04 (4.75 mm).
Método B: Molde de 6" (15.24 cm). El suelo para por el tamiz N°04 (4.75 mm).
Método C: Molde de 4" (10.16 cm). El suelo para por el tamiz 3/4".
Método D: Molde de 6" (15.24 cm). El suelo para por el tamiz 3/4".

Procedimiento:

- En laboratorio usando el método A, se toma una muestra de 15 kg tamizada por la malla N° 04.
- Se mezcla la muestra con un porcentaje de 2% de agua, humedeciendo toda la muestra.
- Se coloca la muestra en el molde y se compacta con el apisonador en 5 capas de 56 golpes cada una.
- Se retira el molde con la muestra y se pesa (W molde + suelo), luego se toma una muestra del molde para obtener su contenido de humedad (W).
- Conocido el peso de la muestra, su volumen y contenido de humedad se calcula:

$$\text{Densidad húmeda} = \frac{(W \text{ molde} + \text{agua}) - W \text{ suelo}}{\text{Volumen del molde}}$$

$$\text{Densidad seca} = \frac{\text{Densidad húmeda}}{(1 + W)}$$

- Se repite desde el paso 3, desmenuzando la muestra anterior y agregando agua entre 3 o 4%.

- Se continua hasta notar que la muestra presenta un exceso de humedad.
- Con los datos obtenidos se grafica la curva de compactación, hallando la máxima densidad seca y su optimo contenido de humedad.

g) Ensayo CBR (ASTM D 1883)

Procedimiento que mide la resistencia al corte de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas, comparándolas con la resistencia de un material estandarizado. Debido a que el comportamiento de los suelos varía según su grado de alteración, se puede determinar el CBR en:

- CBR en suelos perturbados.
- CBR en suelos inalterados.
- CBR in situ.

El presente proyecto utiliza muestra de suelo alteradas, por tal motivo se usó el primer método que comprende tres pasos:

Determinación de la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad

Se obtiene de la curva de compactación del ensayo anterior.

Determinación de las propiedades expansivas del material

Se saturan por un periodo de 96 horas (4 días) tres moldes compactados por el método “Proctor modificado”: el primer molde con 56 golpes por capa, el segundo con 25 golpes por capa y el tercero con 12 golpes por capa.

A cada molde se le coloca una sobrecarga (placas de 5 lb cada una), que representa el peso del concreto hidráulico de 12.5 cm de espesor. Por intervalos de 24 horas se mide la expansión producida.

Las expansiones del 10% corresponden a suelos malos, mientras que las expansiones menores al 3% tienen características de sub rasante buena.

Determinación de CBR

Terminado el periodo de saturación, las muestras son sometidas a la prensa para medir su resistencia a la penetración mediante la introducción de un pistón de 19.35 cm² de

sección circular, debidamente asentado en la superficie de la muestra con una carga inicial de 10 lb.

Se continua con la aplicación de carga, registrándolas para las penetraciones 0.64 mm, 1.27 mm, 1.91 mm. 2.54 mm, 3.18 mm, 3.81 mm, 4.45 mm, 5.08 mm, 7.62 mm, 10.16 mm, 12.70 mm. Se busca la carga que produce la deformación de 2.54 mm y 5.08 mm, en relación con la carga que produce las mismas deformaciones en el material estándar.

El CBR determinado a partir de penetraciones de 5.08 mm no debe diferir en más de 1 o 2% de las penetraciones de 2.54 mm; caso contrario el ensayo se repite, y si siempre se obtienen para 5.08 mm valores superiores de CBR, este se toma como CBR del suelo.

Procedimiento:

- Se secan al aire las muestras alteras, y luego se extrae por cuarteo 6 kg, la cual debe ser tamizada por la malla 3/4".
- Conocido el óptimo contenido de humedad y la humedad natura de la muestra, se calcula la cantidad de agua añadir:

$$\text{Agua} = \left(\frac{W \text{ muestra}}{1 + H H} \right) \left(\frac{OH - HH}{100} \right) \dots \dots \dots (I)$$

Donde:

W muestra : Peso de la muestra (6 kg)
 OH : Optimo contenido de humedad
 HH : Contenido de humedad de la muestra

- Mezclamos la muestra con la cantidad de agua calculada. Se compacta el primer molde colocando un disco espaciador en capas de 56 golpes cada una, luego se pesa el molde con la muestra, conociendo previamente el peso del molde y su volumen. Se determina la densidad húmeda con:

$$\text{Humeda} = \left(\frac{(W \text{ molde} + \text{muestra}) - W \text{ molde}}{\text{Volumen de muestra}} \right) \dots \dots \dots (II)$$

- El segundo y tercer molde tienen en mismo procedimiento, con 25 golpes y 12 golpes por capa respectivamente.
- Colocamos sobre las muestras dos placas de 5 lb cada una y las sumergimos en agua, iniciando la prueba de expansión y tomando lecturas cada 24 horas con un extensómetro.
- Calculamos el porcentaje de expansión de las muestras, dividiendo la expansión producida entre la altura de la muestra y multiplicada por 100.
- Finalizada la prueba de expansión se retira las muestras saturadas y se mantienen inclinada por 15 minutos para escurrir el agua. Luego se retiran las pesas y se pesa el molde con la muestra para determinar la densidad húmeda con la ecuación II.
- Se inicia la prueba de penetración colocando un pistón con una carga de 4.5 kg y se procede a la aplicación lenta (0.05 pulg/minuto) del penetrómetro, registrando las cargas lecturas para las penetraciones establecidas, hasta llegar a 12.7 mm.
- Utilizando la constante del penetrómetro transformamos las lecturas de cargas del pistón medidas en libras a esfuerzos, dividiéndolas por el área del pistón (3 pulg cuadradas).
- Se calcula el CBR para penetraciones de 2.54 mm y 5.08 mm, con la expresión:

$$CBR = \left(\frac{\text{carga unitaria de ensayo lb/pulg}^2}{\text{carga unitaria patron}} \right) \times 100 (\%) \dots \dots \dots (III)$$

- Con la finalidad de comprobar que la variación entre dos valores no debe ser mayor de 2%, para la obtención del CBR de la muestra se elabora la curva esfuerzo – deformación, encontrando en estas el valor esfuerzo (lb/pulg²) para penetraciones de 0.10” y 0.20”.
- De la expresión II, se calcula la densidad seca conociendo el contenido de humedad de cada muestra (W), con la expresión:

$$\text{seca} = \left(\frac{\text{humeda}}{1 + W} \right) \dots \dots \dots (IV)$$

- Se grafica la curva densidad seca vs CBR, adoptando como valor de CBR de la muestra el correspondiente a la máxima densidad seca, obtenido en el ensayo

relación humedad – densidad del suelo, reducido al 95% cuando la penetración sea de 0.20”.

Tabla 5.

Utilización de ensayos realizados en el laboratorio.

ENSAYO	DATOS OBTENIDOS	UTILIDAD	PARA EL PROYECTO
Contenido de humedad	% humedad	Cantidad de agua en el suelo	Tipo de suelo
Limite liquido	L. L.	Obtención del IP, clasificación SUCS.	Tipo de suelo
Limite plástico	L. P.	Obtención del IP, clasificación SUCS.	Tipo de suelo
Granulometría	Curva granulométrica	Clasificación del suelo de acuerdo a los tamaños	Tipo de suelo
Proctor modificado	Máxima densidad seca y optimo contenido de humedad	Grado de compactación para capas de relleno	Sub rasante, sub base y base
CBR	CBR	Evaluar la capacidad de soporte de los suelos	Sub rasante, sub base y base

Fuente: Elaboración propia.

1.5.2. Características de los suelos

Para la agrupación y clasificación de los suelos, se tiene en cuenta su origen, características físicas y comportamiento. Las características fundamentales a tener en cuenta para su clasificación son:

a) Granulometría

Permite clasificar un suelo en función del tamaño de sus partículas, clasificándolas en:

Tabla 6.

Características del suelo según el tamaño de sus partículas.

TIPO DE MATERIAL	TAMAÑO DE LAS PARTICULAS
Grava	75 mm – 4.75 mm
Arena	Arena gruesa: 4.75 mm – 2 mm Arena media: 2 mm – 0.425 mm Arena fina: 0.425 mm – 0.075 mm
Limo	0.075 mm – 0.005 mm
Arcilla	Menor a 0.005 mm

Fuente: Cuadro 4.5 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

b) Plasticidad

Es la propiedad de estabilidad de un suelo hasta un límite de contenido de humedad, determinándose a través de los límites de Atterberg, que son:

- ✓ Límite líquido (LL): cuando el suelo pasa del estado semilíquido a plástico y puede moldearse.
- ✓ Límite plástico (LP): cuando el suelo pasa del estado plástico a semisólido y se rompe.
- ✓ Límite contracción (LC): cuando el suelo pasa del estado semisólido a sólido y deja de contraerse al perder humedad.

Además de los límites se debe tener en cuenta el Índice de Plasticidad (IP), que permite clasificar de la mejor manera un suelo y que se calcula como la diferencia de LL y LP.

$$IP = LL - LP$$

Tabla 7.

Características del suelo según el tamaño de sus partículas.

ÍNDICE DE PLASTICIDAD	PLASTICIDAD	CARACTERÍSTICAS
$IP > 20$	Alta	Suelos muy arcillosos
$IP \leq 20$ $IP > 7$	Media	Suelos arcillosos
$IP < 7$	Baja	Suelos poco arcillosos
$IP = 0$	No plástico (NP)	Suelos exentos de arcilla

Fuente: Cuadro 4.6 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

Es importante clasificar los suelos teniendo en cuenta el contenido de arcilla, ya que según su magnitud resultan peligrosos debido a su sensibilidad al contacto con el agua.

c) Equivalente de arena (EA)

Es la porción relativa del contenido de materiales finos o arcillosos (ensayo MTC EM 114). Se caracteriza por ser un ensayo rápido que brinda resultados parecidos a los obtenidos por los límites de Atterberg.

Es un indicativo de la plasticidad del suelo y se clasifica según el siguiente cuadro:

Tabla 8.

Clasificación de suelos según equivalente de arena.

EQUIVALENTE DE ARENA	CARACTERÍSTICAS
si $EA > 40$	el suelo no es plástico, es arena
si $40 > EA > 20$	el suelo es poco plástico y no heladizo
si $EA < 20$	el suelo es plástico y arcilloso

Fuente: Cuadro 4.7 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

d) Contenido de sales solubles en el suelo

El tipo de agresividad de los suelos, teniendo en cuenta su clasificación por la exposición a sulfatos, se determina según la siguiente tabla:

Tabla 9.

Clasificación por exposición a sulfatos.

EXPOSICIÓN A SULFATOS	SULFATO SOLUBLE EN AGUA, PRESENTE EN EL SUELO COMO SO_4 % EN SECO	SULFATOS EN AGUA COMO SO_4 p.p.m.
Despreciable	0.00 – 0.10	0 – 150
Moderada	0.10 – 0.20	150 – 1 500
Severa	0.20 – 2.00	1 500 – 10 000
Muy severa	Sobre 2.00	Sobre 10 000

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones E-0.60: Concreto Armado.

e) Índice de grupo (IG)

Clasifica al suelo según sus características físicas, principalmente su granulometría y el grado de plasticidad, tomando los valores de sus límites líquido y plástico

Es un índice adoptado por AASHTO para la clasificación de los suelos, basado en los límites de Atterberg y calculado con la expresión:

$$IG = 0.2 (a) + 0.005 (ac) + 0.01 (bd)$$

Donde:

- a = F-35 (fracción del porcentaje que pasa la malla N° 200). Expresado por un numero entero entre 1 y 40.
- b = F-15 (fracción del porcentaje que pasa la malla N° 200). Expresado por un numero entero entre 1 y 40.
- c = LL - 40 (LL = Limite liquido). Expresado por un numero entero entre 0 y 420.
- d = IP - 10 (IP = Índice plástico). Expresado por un numero entero entre 0 y 20 o más.

El índice de grupo es un valor entre 0 y 20 o más, además cuando el IG calculado es negativo se toma como cero.

El índice de grupo de los suelos granulares están generalmente comprendidos entre 0 y 4, los suelos limosos entre 8 y 12, y los suelos arcillosos entre 11 y 20 o más. Los valores del índice de grupo solo son utilizados para comparar suelos dentro del mismo grupo.

Tabla 10.

Clasificación de suelos por índice de grupo.

INDICE DE GRUPO	SUELO DE SUB RASANTE
IG > 9	Inadecuado
IG está entre 4 a 9	Insuficiente
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 a 2	Bueno
IG está entre 0 a 1	Muy bueno

Fuente: Cuadro 4.8 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

f) Humedad natural

Esta característica permite conocer la resistencia de los suelos de sub rasante y comparando la humedad natural con la humedad optima obtenida en los ensayos de proctor para obtener el CBR del suelo.

- Si la humedad natural resulta igual o inferior a la humedad optima, se realiza la compactación normal del suelo con la cantidad apropiada de agua.
- Si la humedad natural es superior a la humedad optima, se propone aumentar la energía de compactación, airear el suelo o reemplazar el material saturado.

1.5.3. Clasificación de los suelos

Para la clasificación de los suelos utilizamos sistemas que permiten identificar las propiedades de los suelos y clasificarlos teniendo en cuenta su origen, características físicas y comportamiento en campo. Los sistemas de clasificación de los suelos son:

-) Clasificación AASHTO (American Association of State Highway And Transportation Officials).
-) Clasificación Unificada (SUCS).

Tabla 11.

Clasificación de suelos por sistema.

CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO	CLASIFICACIÓN DE SUELOS ASTM (SUCS)
A – 1 – a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A – 1 – b	GM, GP, SM, SP
A – 2	GM, GP, SM, SC
A – 3	SP
A – 4	CL, ML
A – 5	ML, MH, CH
A – 6	CL, CH
A – 7	OH, MH, CH

Fuente: Elaboración propia.

a) Clasificación AASHTO

Es el sistema de clasificación de suelos más utilizado en carreteras, los agrupa en función de su comportamiento como capa de soporte en siete grupos (A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, A-7).

La clasificación de los suelos permite determinar la calidad del material que se utilizará en la conformación de las capas del pavimento (base, sub base), para ello utilizamos los porcentajes que pasan por los tamices N°200, 40 y 10, y los valores de límites de Atterberg de la fracción que pasa por el tamiz N° 40.

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA
	A-4		

Figura 1. Signos convencionales para perfil de calicatas – Clasificación AASHTO.

Fuente: Cuadro 4.3 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

Tabla 12.

Clasificación de suelos método AASHTO.

CLASIFICACION GENERAL	MATERIALES GRANULARES							MATERIALES LIMO ARCILLOSOS			
	(Igual o menor del 35% para el tamiz N° 200)							(más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
GRUPOS	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
SUB GRUPOS	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7					A-7-5	A-7-6
Porcentaje que pasa el tamiz:											
N° 10	50 máx.										
N° 40	30 máx.	50 máx.	51 máx.								
N° 200	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 min	36 min	36 min	36 min
Características del material que pasa el tamiz N°40:											
Limite Liquido (LL)				40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 máx.	40 máx.	41 min
Limite Plástico (LP)	6 máx.	6 máx.	N.P.	10 máx.	10 máx.	11 máx.	11 máx.	10 máx.	10 máx.	11 min	11 min
Índice de Grupo	0	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.
Tipos de material	Fragmento de piedra Grava o arena		Arena fina	Gravas, arenas limosas y arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Terreno de fundación	Excelente a bueno					Regular a deficiente					

Fuente: Clasificación del suelo por método AASHTO.

b) Clasificación Unificada de suelos (SUCS)

Este sistema o método de clasificación también llamado clasificación modificada de Casagrande, divide a los suelos en dos grupos: granulares y finos, representándolos mediante un símbolo con dos letras.

En el primer grupo o granulares encontramos las gravas y arenas, con pequeñas cantidades de limo o arcilla. Se simbolizan de la siguiente forma:

) Gravas o suelos gravosos : GW, GC, GP, GM
) Arenas o suelos arenosos : SW, SC, SP, SM

Donde:

G = Grava o suelo gravoso
S = Arena o suelo arenoso
W = Bien graduado
C = Arcilla inorgánica
P = Mal graduado
M = Limo inorgánico o arena muy fina

En el segundo grupo o finos encontramos los materiales finos, limosos o arcillosos de baja o alta plasticidad. Se simbolizan de la siguiente forma:









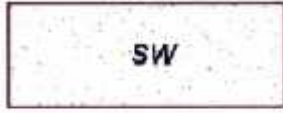

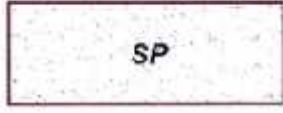


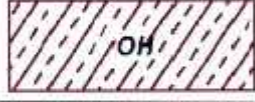
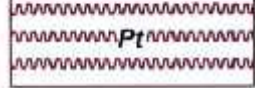
) Suelo de mediana o baja plasticidad : ML, CL, OL
) Suelos de alta plasticidad : MH, CH, OH

Donde:

M = Limo inorgánico
C = Arcilla
O = Limos, arcillas y mezclas limo – arcillosas
L = Baja o mediana plasticidad
H = Alta plasticidad

Tabla 13.

Signos convencionales para perfil de calicatas – Clasificación SUCS.

	Grava bien graduada, mezcla, grava con poco o nada de material fino; variación en tamaños granulares		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy baja
	Grava mal graduada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa		Limo orgánico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla, grava con material fino hasta una apreciable de material fino		Limo orgánico de plasticidad baja o mediana; arcilla gruesa, arcilla arenosa, arena limosa, arcilla magra
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limosa poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios		Limo orgánico y arena limosa orgánica, baja plasticidad
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedias		Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso, micaes o diatomáceas, limo elástico
	Arcilla inorgánica de elevada plasticidad, arcilla gravosa		
	Arcilla orgánica de mediana o elevada plasticidad, limo orgánico		
	Turba, suelo considerablemente orgánico		

Fuente: Cuadro 4.4 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)
INCLUYENDO IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

DIVISIÓN MAYOR			SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO
SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200 ⊕	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4	GRAVAS LIMPIAS Poco o nada de partículas finas	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD C_u : mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA C_c : entre 1 y 3. $C_u = D_{60} / D_{10}$ $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$
			GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	
		GRAVA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* GM d	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4. Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
			u		
		ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas	GC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7. de símbolos dobles.
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4	ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas	SW	Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.	Cu = D_{60} / D_{10} mayor de 6 ; $C_c = (D_{10})^2 / (D_{10})(D_{60})$ entre 1 y 3. No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW
		ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* SM d	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4. Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
			u		
		ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.	LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7. de símbolos dobles.
SUELOS DE PARTICULAS FINAS Más de la mitad del material pasa por la malla número 200 ⊕	LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido menor de 50		ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.	G – Grava, S – Arena, O – Suelo Orgánico, P – Turba, M – Limo C – Arcilla, W – Bien Graduado, P – Mal Graduado, L – Baja Compresibilidad, H – Alta Compresibilidad
			CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.	
			OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.	
	LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido Mayor de 50		MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, más elásticos.	CARTA DE PLASTICIDAD (S.U.C.S.)
			CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.	
			OH	Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.	
	SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS		P	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.	

** CLASIFICACIÓN DE FRONTERA- LOS SUELOS QUE POSEAN LAS CARACTERÍSTICAS DE DOS GRUPOS SE DESIGNAN CON LA COMBINACIÓN DE LOS DOS SÍMBOLOS; POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA BIEN GRADUADAS CON CEMENTANTE ARCILLOSO.

⊕ TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS U.S. STANDARD.

* LA DIVISIÓN DE LOS GRUPOS GM Y SM EN SUBDIVISIONES d Y u SON PARA CAMINOS Y AEROPUERTOS ÚNICAMENTE. LA SUB-DIVISIÓN ESTA BASADA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG EL SUFJO d SE USA CUANDO EL L.L. ES DE 28 O MENOS Y EL I.P. ES DE 6 O MENOS. EL SUFJO u ES USADO CUANDO EL L.L. ES MAYOR QUE 28.

1.5.4. Estratigrafía del terreno

Consiste en la representación gráfica de los diferentes tipos de suelos encontrados en las calicatas, mediante la aplicación de los ensayos de laboratorio.

La sub rasante del suelo será clasificada en función al CBR representativo contenido en uno de las siguientes categorías:

Tabla 14.

Categorías de Sub rasante.

SUB RASANTE	VALOR DE CBR
S 0 : Sub rasante Inadecuada	CBR < 3%
S 1 : Sub rasante Insuficiente	CBR 3% a CBR < 6%
S 2 : Sub rasante Regular	CBR 6% a CBR < 10%
S 3 : Sub rasante Buena	CBR 10% a CBR < 20%
S 4 : Sub rasante Muy buena	CBR 20% a CBR < 30%
S 5 : Sub rasante Excelente	CBR 30%

Fuente: Cuadro 4.10 Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”.

1.6. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

1.6.1. Propiedades físico – mecánicas del suelo.

Tabla 15.

Cuadro resumen de los ensayos realizados.

CALICATA	ESTRATO	PROGRESIVA	Contenido de Humedad (%)	GRANULOMETRIA		LIMITES DE ATTERBERG			CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	DESCRIPCION	OBS. AASHTO
				% que pasa mala #4	% que pasa mala #200	LIMITE LIQUIDO (LL)	LIMITE PLASTICO (LP)	INDICE DE PLASTICIDAD (IP)				
C-INICIO	E1	00+000	7.47	98.83	57.42	23.99	NP	NP	ML	A-4(5)	Limo arenoso de baja plasticidad	Regular - Malo
C – 1	E1	01+000	4.82	92.20	71.63	50.53	NP	NP	ML	A-5(9)	Limo de bajas plasticidad con arena	Regular - Malo
	E2		6.46	99.80	75.31	43.81	29.41	14.40	ML	A-7-6(10)	Limo de baja plasticidad con arena	Malo
C – 2	E1	02+000	14.87	90.31	37.97	23.07	NP	NP	SM	A-4(1)	Arena Limosa	Regular – Malo
	E2		23.41	93.58	9.86	NP	NP	NP	SP-SM	A-3(0)	Arena pobremente graduada con limo	Bueno
C – 3	E1	03+000	22.15	93.62	61.15	29.36	22.95	6.4	ML	A-4(6)	Limo arenoso de baja plasticidad	Regular – Malo
C – 4	E1	04+000	5.84	93.40	61.43	29.30	22.41	6.9	CL-ML	A-4(6)	Arcilla limo arenoso de baja plasticidad	Regular – Malo
C – 5	E1	04+700	6.09	91.48	58.83	29.47	22.48	7.0	CL-ML	A-4(5)	Arcilla limo arenoso de baja plasticidad	Regular – Malo
C – 6	E1	05+000	5.27	92.20	71.63	50.53	34.73	15.80	ML	A-7-5(11)	Limo de baja plasticidad con arena	Malo
C – 7	E1	06+000	5.95	99.80	75.31	43.81	29.41	14.40	ML	A-7-6(10)	Limo de baja plasticidad con arena	Malo
C – 8	E1	06+700	19.50	97.56	11.20	NP	NP	NP	SP-SM	A-2-4(0)	Arena pobremente graduada con limo	Bueno
C – 9	E1	07+000	11.32	100	11.51	NP	NP	NP	SP-SM	A-1-b(0)	Arena pobremente graduada con limo	Bueno
C – 10	E1	08+200	15.88	97.23	6.21	NP	NP	NP	SP-SM	A-1-b(0)	Arena pobremente graduada con limo	Bueno

Fuente: Elaboración propia.

1.6.2. Clasificación de los suelos por SUCS y AASHTO

El tipo de suelo predominantes es Limo de baja plasticidad con arena.

Tabla 16.

Clasificación de los suelos del proyecto.

CALICATA	PROGRESIVA	CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO
C-INICIO	00+000	ML	A-4(5)
C – 1	01+000	ML	A-7-6(10)
C – 2	02+000	SP-SM	A-3(0)
C – 3	03+000	ML	A-4(6)
C – 4	04+000	CL-ML	A-4(6)
C – 5	04+700	CL-ML	A-4(5)
C – 6	05+000	ML	A-7-5(11)
C – 7	06+000	ML	A-7-6(10)
C – 8	06+700	SP-SM	A-2-4(0)
C – 9	07+000	SP-SM	A-1-b(0)
C – 10	08+200	SP-SM	A-1-b(0)

Fuente: Elaboración propia.

1.6.3. Ensayos de próctor modificado y CBR.

Los valores obtenidos de los ensayos de próctor modificado y CBR, son:

Tabla 17.

Resultados de ensayo de próctor modificado y CBR.

CALICATA	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	C.B.R 0.1” al 95% M.D.S	CLASIFICACION DE CBR
C1 - INICIO	1.890	10.50	9.90	Regular
C – 2	1.860	14.36	9.13	Regular
C – 4	1.870	8.50	7.85	Regular
C – 6	1.778	10.20	9.50	Regular
C – 8	1.850	14.56	9.35	Regular

Fuente: Elaboración propia.

2. CANTERAS

11.1. GENERALIDADES

El estudio de canteras permite identificar las propiedades de los materiales a utilizar en la construcción de la carretera, para ello se realizaron trabajos de exploración en cada una de ellas, clasificándolas según la calidad de los materiales, el volumen de explotación y la distancia hasta la zona del proyecto.

La elección final de la cantera a utilizar, será realizando una evaluación técnica y económica de los materiales, garantizando el uso de los mejores agregados con el menor gasto de transporte posible.

11.2. OBJETIVOS

11.2.1. General

Realizar el estudio de canteras de la carretera Mocache – Calera Santa Risa, distrito de Olmos y región Lambayeque.

11.2.2. Especificos

- a) Determinar la ubicación de la cantera a utilizar en el proyecto.
- b) Encontrar la calidad de los materiales para base, sub base, afirmado.
- c) Establecer la potencia y distancia de la cantera, hasta la zona del proyecto.

11.3. DESCRIPCION DE CANTERAS

Se define como cantera, al lugar donde se realiza la explotación de rocas industriales, ornamentales o áridos, clasificándose en:

Según el tipo de explotación:

-)] Canteras en laderas: cuando la explotación es en la falda de un cerro
-)] Canteras en corte: cuando la explotación es a cierta profundidad del suelo.

Según el material a explotar:

-)] Canteras de materiales consolidados o roca
-)] Canteras de materiales no consolidados como suelos, agregados y arcillas.

Según su origen:

-)] Canteras de formaciones aluviales.
-)] Canteras de roca o peña.

Para el proyecto “Diseño de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, se han evaluado como posibles canteras: La cantera Cascajal en Olmos y la cantera Tres Tomas en Ferreñafe.

11.3.1. Cantera Playa Cascajal

Esta cantera se encuentra a cargo del centro poblado de Cascajal, tiene un periodo de funcionamiento de entre 30 – 40 años y recibe el nombre de Cascajal ya que se encuentra en el cauce del rio del mismo nombre.

a) Ubicación

La cantera se ubica en el km. 98 de la Antigua Panamericana Norte, en la margen izquierda del Rio Cascajal, dentro del territorio del distrito de Olmos en la región Lambayeque.

Políticamente la carretera se ubica en:

Departamento	:	Lambayeque
Provincia	:	Lambayeque
Distrito	:	Olmos
Centro Poblado	:	Cascajal

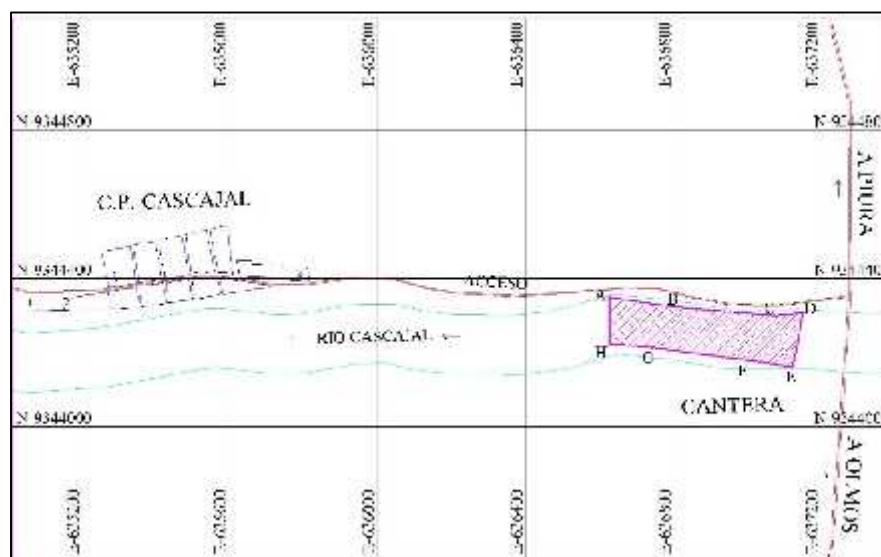


Figura 2. Ubicación de cantera Cascajal.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18.

Coordenadas de cantera Cascajal.

VERTICE	LADO	ESTE (X)	NORTE (Y)	VERTICE	LADO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	636625.41	9344350.09	E	E-F	637122.89	9344162.00
B	B-C	636800.88	9344323.53	F	F-G	637000.93	9344178.67
C	C-D	637070.70	9344299.75	G	G-H	636742.66	9344213.97
D	D-E	637149.84	9344306.92	H	H-A	636625.41	9344223.17

Fuente: Elaboración propia.

b) Uso

La cantera cascajal está formada por depósitos aluviales y acumulación de materiales tipo canto rodado con grava. Los materiales que más se explotan son:

-) Arena zarandeada y arena gruesa.
-) Ripio.
-) Afirmado.
-) Hormigón.

Tabla 19.

Precio de materiales en cantera Cascajal.

MATERIAL	PRECIO (m3)	MATERIAL	PRECIO (m3)
Arena zarandeada	S/. 6.00	Hormigón	S/. 8.00
Ripio	S/. 15.00	Afirmado	S/. 7.00
Arena gruesa	S/. 5.00		

Fuente: Asociación de trabajadores cantera Cascajal.

c) Accesibilidad

La cantera Cascajal se encuentra ubicada a una distancia y tiempo aproximado de 21.60 km y 20 min. respectivamente del inicio del proyecto. El recorrido se detalla a continuación:

Tabla 20.

Acceso desde la cantera Cascajal hasta la zona del proyecto.

DESDE	HASTA	DISTANCIA (km)	TIEMPO	TIPO DE CARRETERA
Inicio de Obra	Desvío playa Cascajal	20.30 km	17 min.	Asfaltada

Desvío playa cascajal	Cantera	1.30 km	3 min.	Afirmada
-----------------------	---------	---------	--------	----------

Fuente: Elaboración propia.

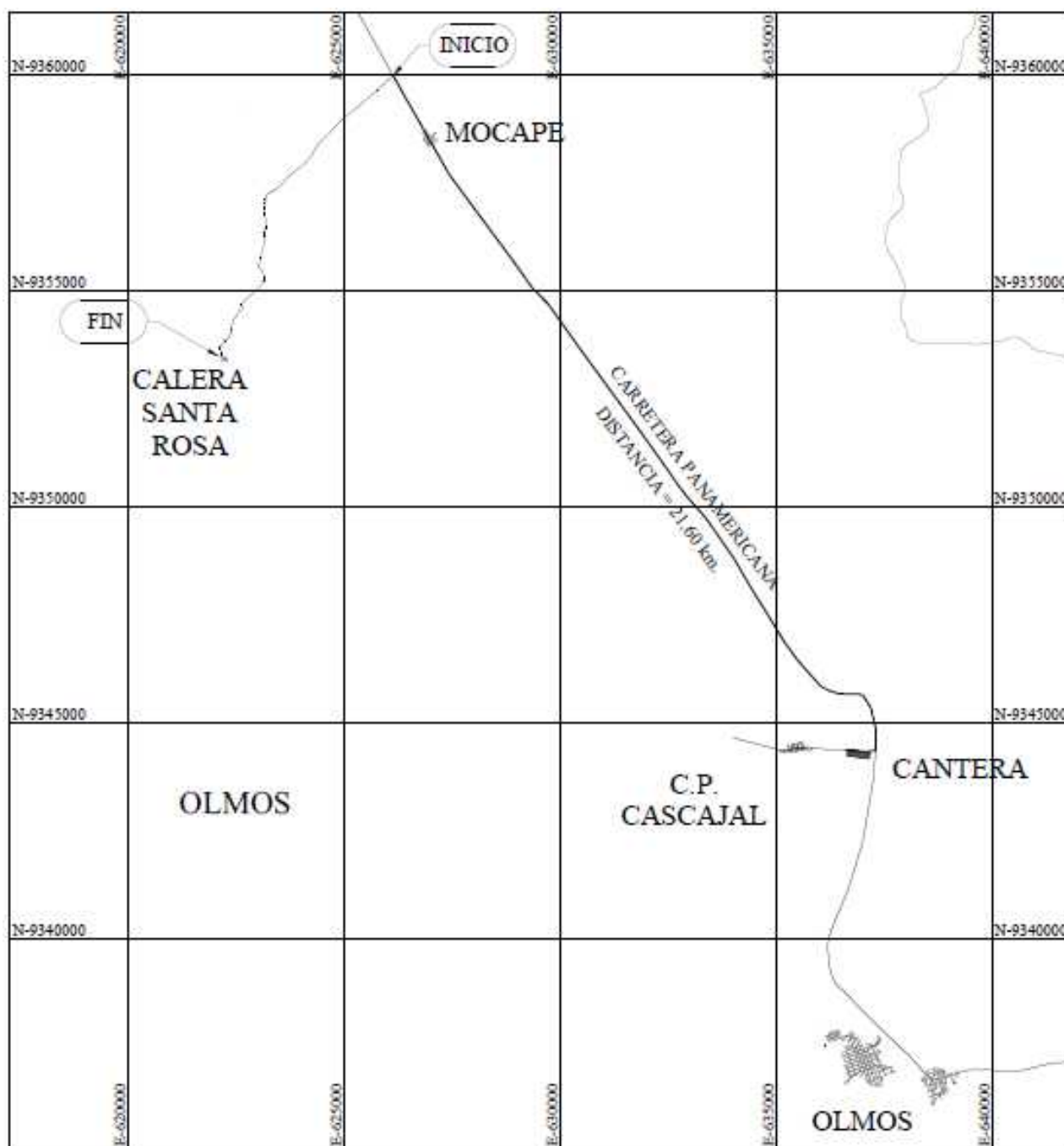


Figura 3. Distancia del inicio del proyecto hasta la cantera Cascajal.

Fuente: Elaboración propia.

d) Características

Las principales características de la cantera Cascajal se detallan a continuación:

Tabla 21.

Características de la cantera Cascajal.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Propietarios	Terceros
Periodo de explotación	Entre los meses Abril y Diciembre
Área de la cantera	63,770.00 m ²
Altura promedio de explotación	0.85 m
Potencia estimada	54,204.50 m ³
Usos	Sub base y base granular
Rendimiento	85 %

Fuente: Tesis: “Estudio definitivo de la carretera CP. Insculas – CP. El Faique, distrito de Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque”.

11.3.2. Cantera Tres Tomas

Esta cantera se encuentra a cargo de la Asociación de Canteristas o de Trabajadores Artesanales, tiene un periodo de funcionamiento de entre 50 – 60 años y recibe el nombre de Tres Tomas ya que se encuentra situada cerca de las 3 divisiones del canal Taimi.

a) Ubicación

La cantera se proyecta en las coordenadas E=644,855.66; N=9'267,460.31, dentro del territorio de la provincia de Ferreñafe en la región Lambayeque.

Políticamente la carretera se ubica en:

Departamento : Lambayeque
Provincia : Ferreñafe
Distrito : Mesones Muro

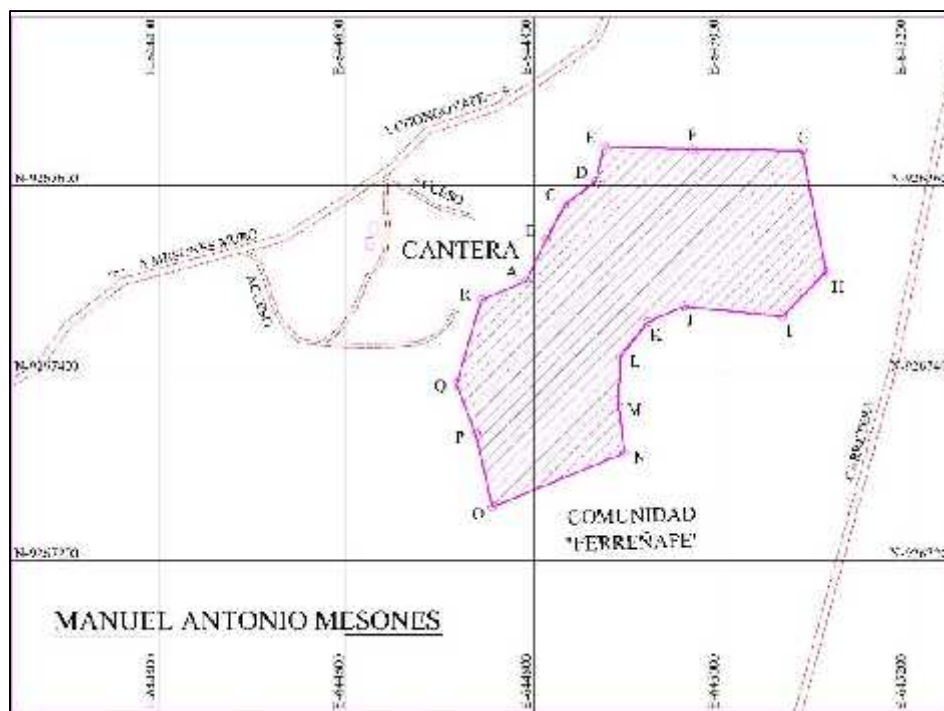


Figura 4. Ubicación de cantera Tres Tomas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22.

Coordenadas de cantera Tres Tomas.

VERTICE	LADO	ESTE (X)	NORTE (Y)	VERTICE	LADO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	644791.72	9267498.08	J	J-K	644959.88	9267470.75
B	B-C	644813.20	9267542.93	K	K-L	644921.55	9267454.60
C	C-D	644833.29	9267580.30	L	L-M	644891.71	9267416.93
D	D-E	644866.29	9267604.78	M	M-N	644890.77	9267363.03
E	E-F	644874.51	9267641.74	N	N-O	644896.41	9267314.70
F	F-G	644969.26	9267638.91	O	O-P	644756.16	9267257.00
G	G-H	645085.99	9267637.11	P	P-Q	644737.54	9267335.61
H	H-I	645111.30	9267508.33	Q	Q-R	644717.48	9267388.51
I	I-J	645064.89	9267460.25	R	R-A	644743.92	9267478.20

Fuente: Elaboración propia.

b) Uso

El proceso de explotación de los materiales de esta cantera es artesanal, de acuerdo a lo establecido por la Asociación de trabajadores artesales de la zona. Los materiales que más se explotan son:

- ┐ Arena zarandeada y arena gruesa.
- ┐ Ripio.

-)] Afirmado (500 m3 diarios).
-)] Piedra base (7" a 15" aproximadamente 60 m3 diarios).
-)] Hormigón.
-)] Over (trasladado a las chancadoras para la producción de piedra de 3/4", 1/2").
-)] Caolín (se explota desde el 2010 para la producción de ladrillo).

Tabla 23.

Precio de materiales en cantera Tres Tomas.

MATERIAL	PRECIO (m3)	MATERIAL	PRECIO (m3)
Arena zarandeada	S/. 8.00	Arena gruesa	S/. 5.00
Ripio	S/. 18.00	Afirmado	S/. 7.00
Piedra base	S/. 6.00	Hormigón	S/. 9.00
Roca	S/. 10.00	Over	S/. 15.00

Fuente: Asociación de trabajadores artesanales.

c) Accesibilidad

La cantera Tres Tomas se encuentra ubicada a una distancia y tiempo aproximado de 135.50 km y 2 h 57 min. respectivamente del inicio del proyecto. El recorrido se detalla a continuación:

Tabla 24.

Acceso desde la cantera Tres Tomas hasta la zona del proyecto.

DESDE	HASTA	DISTANCIA (km)	TIEMPO	TIPO DE CARRETERA
Inicio de Obra	Ciudad de Olmos	27.00 km	24 min.	Asfaltada
Ciudad de Olmos	C.P. Punto cuatro (Desvío a Ferreñafe)	83.30 km	1 h 41 min.	Asfaltada
C.P. Punto cuatro	Ferreñafe	12.50 km	17 min.	Asfaltada
Ferreñafe	Mesones Muro	6.30 km	11 min.	Asfaltada
Mesones Muro	Cantera	6.40 km	24 min.	Trocha carrozable

Fuente: Elaboración propia.

d) Características

Las principales características de la cantera Tres Tomas se detallan a continuación:

Tabla 25.

Características de la cantera Tres Tomas.

CARACTERISTICAS	DESCRIPCION
Propietarios	Asociación de trabajadores sector 04 de Mayo
Periodo de explotación	Todo el año
Área de la cantera	78,150.97 m ²
Altura promedio de explotación	5.00 m
Potencia estimada	390,754..85 m ³
Usos	Relleno: natural y zarandeo Sub base: zarandeo Afirmado
Equipos de explotación	Cargador, Excavadora, Volquetes

Fuente: Elaboración propia.

11.4. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

11.4.1. Trabajos de campo.

Los trabajos de campo han sido realizados por el responsable del proyecto y consistieron en la extracción de muestras a cielo abierto hasta una profundidad de 1.50 m, registrando su estratigrafía y profundidad del material de cantera, que será posteriormente utilizado para el mejoramiento de la sub rasante (afirmado y/o relleno) del proyecto “Diseño de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”

En campo se evaluó la calidad y cantidad de los materiales, determinando el tamaño máximo de los agregados mayores a 2”, porcentaje aproximado de gravas menores a 2” y arenas, además con la ayuda de equipo GPS se tomaron las coordenadas del perímetro de la cantera, con la finalidad de encontrar el volumen y rendimiento aproximados de la cantera.

Las muestras alteradas y representativas del material de cantera, fueron trasladadas hasta el laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo para su análisis, teniendo en cuenta la norma AASHTO M 145.



Figura 5. Material de cantera para su análisis en laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

11.4.2. Trabajos de laboratorio.

Con la finalidad de determinar las propiedades físicas y químicas de los materiales extraídos de cantera, para su posterior uso como sub base o base granular, se realizaron los siguientes ensayos:

-)] Análisis granulométrico por tamizado.
-)] Determinación del contenido de humedad natural.
-)] Determinación de límites líquido, plástico.
-)] Clasificación del suelo por método AASHTO y SUCS.
-)] Contenido de sales solubles.
-)] Proctor modificado.
-)] CBR.
-)] Ensayo de abrasión Los ángeles.

a) Determinación del desgaste por abrasión del agregado grueso menor a 1 1/2".
(Maquina Los Ángeles). ASTM C-131.

Mediante el uso de este procedimiento se determina el desgaste de los agregados, por su grado de alteración y por la presencia de planos débiles y aristas de fácil desgaste. Para el análisis de piedras se utiliza “Maquina deval”, mientras que para agregados entre 3/4" y 3" se usa “Maquina los Ángeles”.

Tabla 26.

Peso de agregado y numero de esferas para agregados.

METODO		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr.)			
Pasa el tamiz	Retenido en tamiz				
1 1/2"	1"	1 250 ± 25			
1"	3/4"	1 250 ± 25			
3/4"	1/2"	1 250 ± 10	2 500 ± 10		
1/2"	3/8"	1 250 ± 10	2 500 ± 10		
3/8"	1/4"			2 500 ± 10	
1/4"	Nº 4			2 500 ± 10	
Nº 4	Nº 8				5 000 ± 10
PESO TOTAL		5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10
Nº de esferas		12	11	8	6
Nº de revoluciones		500	500	500	500
Tiempo de rotación (minutos)		15	15	15	15

Fuente: Ensayo de abrasión ASTM C-131.

Equipos y herramientas a utilizar:

-)] Mallas 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1 3/4", 3/4", 1/2", 3/8", Nº 04, Nº 12.
-)] Máquina de los Ángeles.
-)] Bandejas.
-)] Horno.
-)] Balanza con aproximación de 1 gr.
-)] Muestra de granulometría lavada y secada (2.5 – 5 kg)

Procedimiento:

- Lavado de la muestra para retirar los finos, posteriormente se lleva al horno a 110 °C por un tiempo de 24 horas.
- De acuerdo a la granulometría establecida, se colocan las muestras con el número de esferas correspondientes en el tambor de la maquina Los ángeles. Luego se procede a girarlo a una velocidad aproximada de 35 revoluciones por minuto, hasta alcanzar las 500 revoluciones.
- Se retira la muestra del tambor y se tamiza por la malla N° 12, el material retenido es lavado y secado en el horno a 110 °C durante 24 horas.
- Se retiran la muestra del horno y se procede a determinar su peso.

El porcentaje de desgaste se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ desgaste} = \left(\frac{P1 - P2}{P1} \right) \times 100$$

Donde:

P1 : Peso de la muestra ingresada al tambor (gr.)

P2 : Peso del material retenido en la malla N° 12 (gr).

3. FUENTES DE AGUA.

3.1. GENERALIDADES

El estudio de fuentes de agua consiste en identificar los puntos de agua a utilizar para la fabricación de mezclas de concreto, conformación de capas granulares de terraplén, sub base y base granular.

Las aguas certificadas y de buena calidad a utilizar en los diferentes trabajos que contempla el proyecto, se ubican cerca al inicio de la obra y son fuentes de agua que presentan caudales todo el año.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. General

Realizar el estudio de fuentes de agua de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos, región Lambayeque.

3.2.2. Especificos

- a) Identificar la fuente de agua que será utilizada en el desarrollo de las actividades del proyecto.
- b) Determinar la distancia de la fuente de agua hasta el inicio del proyecto.

3.3. UBICACION DE FUENTES DE AGUA

La ubicación de las fuentes de agua se realizó teniendo en cuenta los antecedentes de caudales anteriores y actuales de cada uno de los ríos cercanos al proyecto. Los puntos de agua recomendados para el proyecto son:

Rio Olmos:

Nace en la provincia de Huancabamba, y transcurre a 500 metros de la ciudad de Olmos hasta llegar a la quebrada Pañala. Este río presenta agua durante todo el año, aunque en mayor cantidad entre los meses de enero a marzo, por la presencia de lluvias fuertes en las zonas altas de la región.

Rio Cascajal:

Es un río intermitente que nace en el Cerro Peña blanca, su recorrido es de este a oeste pasando por el kilómetro 98 de la carretera antigua panamericana norte. En su recorrido se une con la quebrada San Cristóbal y termina en la provincia de Sechura.

Rio Insculas:

Es un río intermitente con una longitud de 50 kilómetros que nace en las partes altas de la ciudad de Olmos, su recorrido es de sur a oeste pasando por el kilómetro 129 de la carretera antigua panamericana norte. En su recorrido se une con el río Cascajal entre los sectores de Cerro de Falla e Insculas.

3.4. TRABAJOS DE CAMPO

Se determinó la ubicación de las fuentes de agua, su volumen y la distancia hasta el punto de inicio del proyecto.

3.4.1. Río Olmos.

Se ubica a 500 metros de la ciudad de Olmos, en el centro poblado de Alan García. La distancia desde el río hasta el punto de inicio del proyecto es de 27.80 km.

3.4.2. Río Cascajal.

Se ubica en el kilómetro 98 de la carretera antigua panamericana norte, en el centro poblado de Playa Cascajal. La distancia desde el río hasta el punto de inicio del proyecto es de 19.70 km.

3.4.3. Río Insculas.

Se ubica en el kilómetro 129 de la carretera antigua panamericana norte, en el centro poblado de Insculas. La distancia desde el río hasta el punto de inicio del proyecto es de 4.90 km.

El detalle del recorrido de cada una de las fuentes de agua hasta el inicio del proyecto se detalla a continuación:

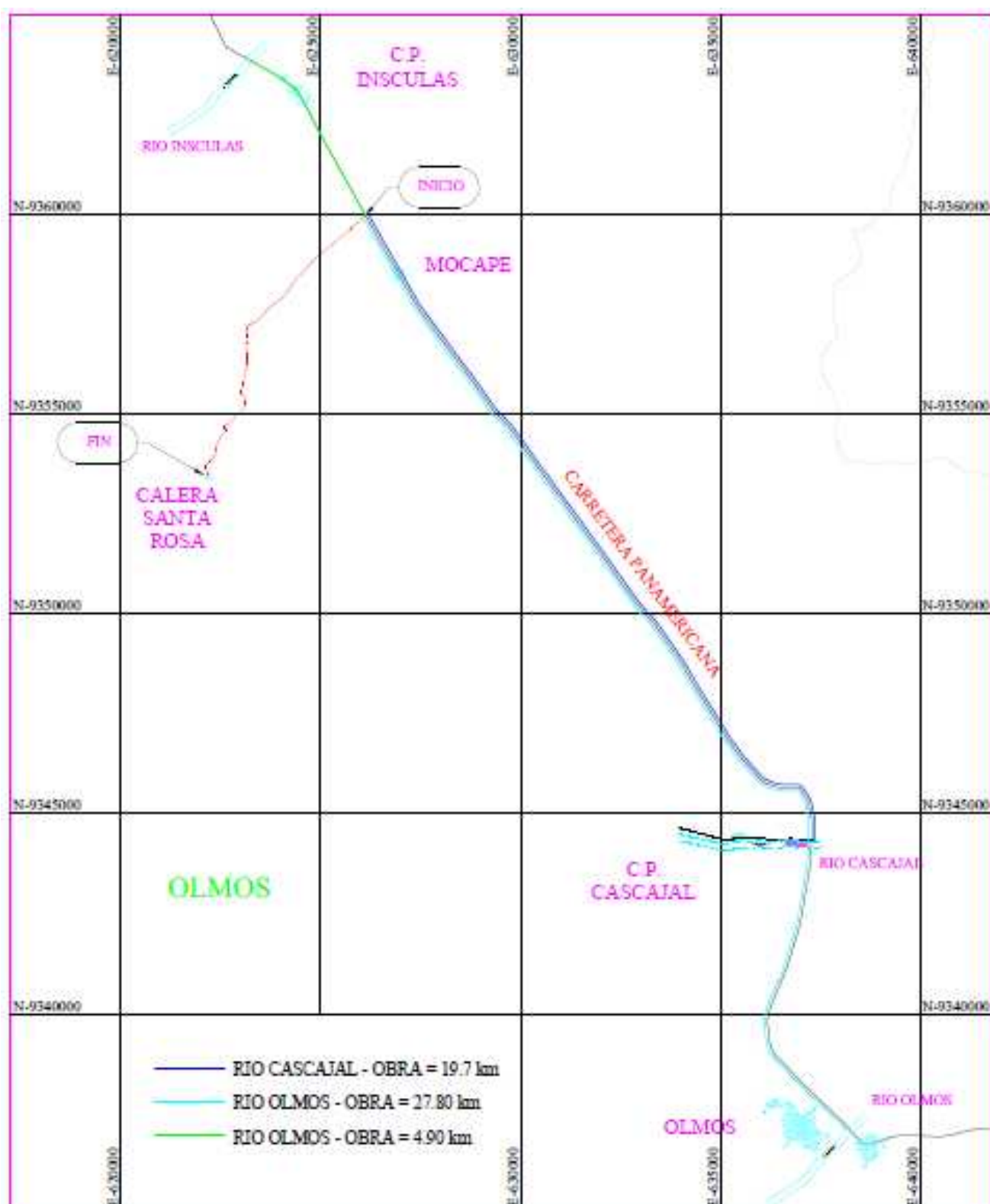


Figura 6. Distancia del inicio del proyecto hasta las fuentes de agua.

Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIONES

- a) El tipo de suelo predominantes es Limo de baja plasticidad con arena, clasificado como regular – malo.
- b) La máxima densidad seca del suelo es de 1.778 con un contenido de humedad de 10.20 %.
- c) El CBR de diseño que se utilizará en el proyecto será de 9.15 %, el cual se clasifica como regular.
- d) La cantera que se utilizará en el proyecto es CASCAJAL.
- e) Los materiales de la cantera se clasifican como gravas limosas, clasificada según SUCS como GW-GM y AASHTO como: A-2-4 (0); con una resistencia al desgaste de 17.04 %, una máxima densidad seca de 2.220 gr/cm³, un óptimo contenido de humedad de 7.25% y un CBR al 100% de 86.30 %.
- f) La cantera CASCAJAL presenta una potencia de 54,204.50 m³ y está ubicada a 21.60 km del inicio del proyecto.
- g) La fuente de agua a utilizar en el proyecto será el río Olmos, ya que presenta agua todo el año.
- h) La distancia desde el río Olmos hasta el inicio del proyecto es de 27.80 km.

5. RECOMENDACIONES

- a) Evaluar el mejoramiento de la sub rasante en aquellos tramos donde el suelo tiene características de malo.
- b) Respetar los valores obtenidos en el laboratorio, y utilizarlos para realizar los cálculos de espesores de capas que conforman el pavimento.
- c) El CBR de diseño a utilizar será el más representativo, a fin de garantizar la uniformidad en la etapa de diseño.
- d) Utilizar los materiales de la cantera Cascajal.
- e) Realizar la extracción de los materiales de la cantera entre los meses de abril a diciembre, ya que en estos meses no hay presencia de agua en el río Cascajal.
- f) Se deberán confirmar los volúmenes de potencia de la cantera Cascajal, en los días previos al inicio del proyecto, con la finalidad de garantizar el abastecimiento de los materiales.
- g) Se utilizarán las aguas del río Olmos para el desarrollo de las actividades de la obra, ya que se trata de río que presenta agua durante todo el año, además de presentar un menor porcentaje de contaminación de sus aguas.
- h) Verificar el tiempo y distancia de recorrido de la cisterna de agua desde el río Olmos hasta obra, con la finalidad de evitar desabastecimiento del suministro agua y por lo tanto retraso en el desarrollo de las actividades.

6. ANEXOS

6.1.1. Panel fotográfico - Estudio de suelos



Figura 7-8. Marcado de excavación de calicata en progresiva 4+700 y 6+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9-10. Excavación de calicata C-Inicio en progresiva 0+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 11-12. Excavación de calicata C-1 en progresiva 1+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13-14. Excavación de calicata C-2 en progresiva 2+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 15-16. Excavación de calicata C-3 en progresiva 3+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 17-18. Excavación de calicata C-4 en progresiva 4+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 19-20. Excavación de calicata C-5 en progresiva 4+700.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 21-22. Excavación de calicata C-6 en progresiva 5+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 23-24. Excavación de calicata C-7 en progresiva 6+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 25-26. Excavación de calicata C-8 en progresiva 6+700.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 27-28. Excavación de calicata C-9 en progresiva 7+000.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 29-30. Excavación de calicata C-10 en progresiva 8+000.

Fuente: Elaboración propia.

Canteras



Figura 31-32. Vista principal y lateral de cantera Tres Tomas.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 33-34. Vista principal de material afirmado y piedra de cantera Tres Tomas.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 35-36. Vista principal de chancadora Cascajal en la ciudad de Olmos.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 37-38. Vista principal y camino de acceso a cantera Cascajal.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 39-40. Vista principal de material afirmado de cantera Cascajal.

Fuente: Elaboración propia.

Fuentes de agua.



Figura 41-42. Vista de río Olmos aguas arriba y aguas abajo.

Fuente: Elaboración propia.

Trabajos de laboratorio.



Figura 43-44. Laboratorio de mecánica de suelos de Universidad Cesar Vallejo.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 45-46. Pesado de muestras para realización de ensayos y regulación de copa Casagrande para ensayos de Limite Líquido.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 47-48. Colocación de muestra y cerrado de abertura en la copa Casagrande.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 49-50. Enrollado de la muestra en vidrio pavonado para ensayos de Limite Plástico.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 51. Pesado de bastones para ensayos de Limite Plástico.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 52-53. Preparación del horno y colocación de las muestras.

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE ESTUDIO DE TRAFICO



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE ESTUDIO DE TRAFICO

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVOS

2. UBICACION

3. METODOLOGIA DE APLICACIÓN

3.1. Alcances

3.2. Metodología

4. ESTUDIO VOLUMETRICO

4.1. Tramos homogéneos

4.2. Estaciones de conteo vehicular

4.3. Resultado del conteo vehicular

4.4. Índice medio diario semanal (IMDS)

4.5. Factor de corrección estacional (FCE)

5. DETERMINACION DE INDICE MEDIO DIARIO ANUAL

5.1. Variación diaria

5.2. Variación horaria

5.3. Índice medio diario Anual (IMDA)

6. PROYECCIONES DE TRAFICO

6.1. Trafico normal

6.2. Trafico desviado

6.3. Tráfico generado

7. CONCLUSIONES

8. RECOMENDACIONES

9. ANEXOS

9.1. Panel fotográfico

9.2. Cuadros de conteo vehicular

9.3. Factores de corrección estacional

1. GENERALIDADES

El estudio de tráfico es uno de los elementos importantes para el diseño y análisis de las estructuras que conforman una vía, permitiendo estimar las cargas y la frecuencia con la cual son aplicadas durante su periodo de uso.

Para el proyecto “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE - 2018”, el estudio de tráfico se realizó del 11 al 17 de abril del 2019.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. General

Realizar el estudio de tráfico de la carretera tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos, región Lambayeque.

1.1.2. Especificos

- j) Determinar los tramos homogéneos existentes en la carretera, que generan y reciben tráfico en la vía.
- k) Establecer la cantidad y ubicación estratégica de las estaciones de conteo.
- l) Calcular el Índice Medio Diario Semanal (IMDS).
- m) Verificar los factores de corrección necesarios para el cálculo del IMDA.
- n) Determinar el IMDA actual y el proyectado al año 2039.
- o) Calcular el tráfico generado al año 2039.

2. UBICACION

El proyecto se realiza en el distrito de Olmos cuya área de influencia está comprendida entre el Centro Poblado de Mocape (Desvió Pacheco) y el Centro Poblado Calera Santa Rosa, distrito Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque.

Tabla 1.

Coordenadas del proyecto

COORDENADAS GEOGRAFICAS			
PUNTO	PROGRESIVA	ESTE (E)	NORTE (N)
INICIO	0+000	627224.023	9361777.453
FINAL	8+110	623293.83	9355416.046

Fuente: Elaboración propia



Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente: SINAC. Clasificador de rutas D.S N° 011-2016-MTC

3. METODOLOGIA DE APLICACIÓN

3.1. Alcances

En el desarrollo del estudio de tráfico se realizará teniendo en cuenta:

-)] Identificación de tramos homogéneos en la carretera.
-)] Se colocarán estaciones de control por cada tramo homogéneo y se realizarán conteos volumétricos durante 7 días consecutivos durante 24 horas diarias, clasificándolos por su tipo, según la hora de conteo.
-)] El Índice Medio Diario Anual (IMDA) será calculado teniendo en cuenta los factores de corrección estacional del peaje Mocce (Ruta R-01B, Tramo Desvío Olmos – Lambayeque).
-)] Se realizarán proyecciones de tráfico, tomando en cuenta la tasa de crecimiento poblacional anual y la tasa de crecimiento anual del PBI.
-)] El periodo de diseño del proyecto será de 20 años.

3.2. Metodología

La metodología usada para el análisis volumétrico será a través de la utilización de dos fuentes de información: referenciales y directas.

Las fuentes referenciales son definidas por el Ministerio de Transportes y comunicaciones, y lo conforman las ecuaciones de cálculo de Índice Medio Diario (IMD) y los factores de corrección.

Para la obtención de las fuentes directas, será necesario verificar el tramo de la carretera para determinar el número de estaciones y realizar los conteos de tráfico.

El cálculo del Índice Medio Diario Anual (IMDA), será utilizando la fórmula:

$$I_{\bar{m}} = I_{\bar{d}} \times F_m ; \quad I_{\bar{d}} = \sum \frac{V_i}{7}$$

Donde:

IMDA = Índice Medio Diario Anual

IMDs = Índice Medio Diario Semanal de la muestra

FC = Factor de corrección estacional

Vi = Volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo

4. ESTUDIO VOLUMETRICO

4.1. Tramos homogéneos

Se definen como la cantidad de polos generadores de tráfico en la vía (centros poblados y desvíos), que receptionan o incorporan vehículos de forma significativa al flujo de tráfico existente.

Para el análisis volumétrico del proyecto se ha tenido en cuenta un solo tramo homogéneo comprendido entre Desvío Pacheco (km. 0+000) y Calera Santa Rosa (km 8+200); ya que no existen tramos con variaciones significativas de tráfico.

Tabla 2.

Tramos homogéneos del proyecto.

TRAMO HOMOGENEO	INICIO	PROGRESIVA	FINAL	PROGRESIVA
Desvío Pacheco – Calera Santa Rosa	Desvío Pacheco	0+000	Calera Santa Rosa	8+200

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Estaciones de conteo vehicular

Son puntos estratégicos dentro de un tramo homogéneo de carretera, en el cual se registra el paso de los vehículos, clasificándolos por su tipo (vehículos ligeros o pesados), sentido de viaje (derecha o izquierda) y el horario en que transcurren durante el día.

El conteo vehicular se puede realizar de forma manual, mediante la utilización de tablas normalizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones; y de forma mecánica, empleando instrumentos que no necesitan un personal permanente y que registran la cantidad de vehículos, basándose en los principios de célula fotovoltaica, la presión del aire, detectores magnéticos o hidráulicos.

El conteo vehicular del proyecto se realizó entre el 11 y 17 de abril del 2019, durante las 24 horas del día; utilizando la recolección de datos de forma manual, a través de una estación de conteo principal ubicada en la progresiva 0+000 (Desvío Pacheco).

Tabla 3.

Ubicación de estación de conteo.

TRAMO HOMOGENEO	ESTACION	PROGRESIVA	CODIGO
Desvío Pacheco - Calera Santa Rosa	Desvío Pacheco	0+000	E - 1

Fuente: Elaboración propia.



Figura 2. Ubicación geográfica de estación de conteo E-1.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Resultado del conteo vehicular

La estación de conteo E-1, permitió establecer los volúmenes de tráfico del tramo homogéneo de la carretera comprendido entre las progresivas 0+000 (Desvío Pacheco), hasta 8+200 (Calera Santa Rosa). La clasificación por día, tipo de vehículo y por sentido, se registró en la siguiente tabla:

Tabla 4.

Conteo de tráfico en estación E-1 del mes de abril 2019.

TIPO DE VEHÍCULO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
Automóvil	32	33	36	35	41	24	19
Station Wagon	4	5	4	4	7	2	1
Pick Up	51	53	52	57	54	32	36
Combi	4	4	2	3	4	4	2
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	2	2	2	3	3	5	3
Camión 4E	0	1	0	1	0	2	1
TOTAL	93	98	96	103	109	69	62

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Índice medio diario semanal (IMDS)

El índice medio diario semanal (IMDS), se define como el promedio del volumen diario registrado en el conteo vehicular, calculando utilizando la expresión:

$$I_1 = \sum \frac{V}{7}$$

Donde:

IMDs = Índice Medio Diario Semanal de la muestra

Vi = Volumen vehicular diario de cada uno de los días de conteo

Tabla 5.

Índice medio diario semanal del proyecto.

TIPO DE VEHÍCULO	TRÁFICO VEHICULAR EN DOS SENTIDOS POR DÍA							TOTAL SEMANA	IMDs
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo		
Automóvil	32	33	36	35	41	24	19	220	31
Station Wagon	4	5	4	4	7	2	1	27	4
Pick Up	51	53	52	57	54	32	36	335	48
Combi	4	4	2	3	4	4	2	23	3
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	2	2	2	3	3	5	3	20	3
Camión 4E	0	1	0	1	0	2	1	2	1
TOTAL	93	98	96	103	109	69	62	630	90

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Factor de corrección estacional (FCE)

El factor de corrección estacional (FCE), es una variable utilizada para eliminar las variaciones horarias y diarias del volumen de tráfico, producidos durante todo un año. Son las unidades de peaje las que registran estas variaciones determinando los factores de corrección tanto para vehículos ligeros como pesados.

En el área de influencia del proyecto no existe ninguna unidad de peaje, por tal motivo se ha utilizado los datos proporcionados por la estación MOCCE, que se ubica entre los tramos Desvío Olmos – Lambayeque; por presentar patrones estacionales similares a los presentes en la zona del proyecto.

Tabla 6.

Factores de corrección de la unidad de peaje MOCCE del mes de abril.

TRAMO HOMOGENEO	PEAJE	RUTA	VEHICULOS	FCE
Desvío Pacheco - Calera Santa Rosa	Mocce	R – 01 B	Ligeros	1.110995
			Pesados	1.201073

Fuente: Lambayeque: Tráfico de vehículos ligeros, según unidades de peaje, 2003 – 2018

Fuente: Lambayeque: Tráfico de vehículos pesados, según unidades de peaje, 2003 - 2018

5. DETERMINACION DE INDICE MEDIO DIARIO ANUAL

5.1. Variación diaria

Durante el proceso de conteo de tráfico del tramo homogéneo de la carretera, se registraron mayores volúmenes de tránsito entre los días Lunes a Viernes, mientras que los fines de semana presentaron una ligera disminución; tal como lo muestra la siguiente figura:

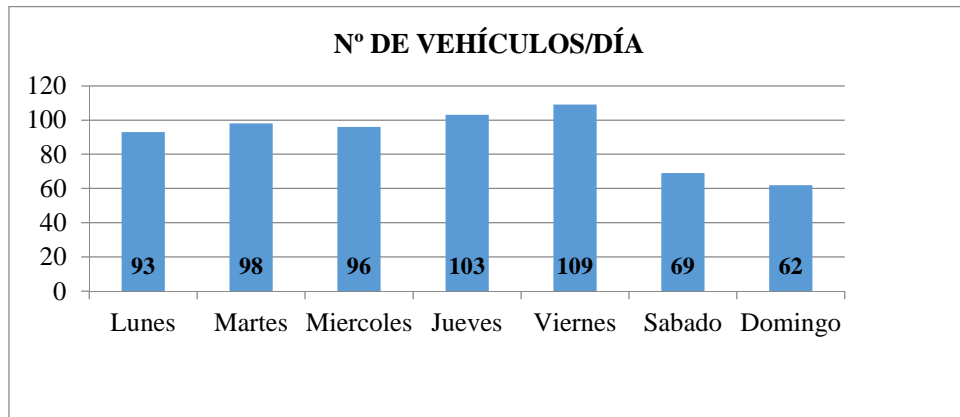


Figura 3. Variación diaria de tráfico del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

EL mayor porcentaje vehicular lo conforman los vehículos livianos con 96 %, mientras que los vehículos pesados representan el 4% del tráfico vehicular.

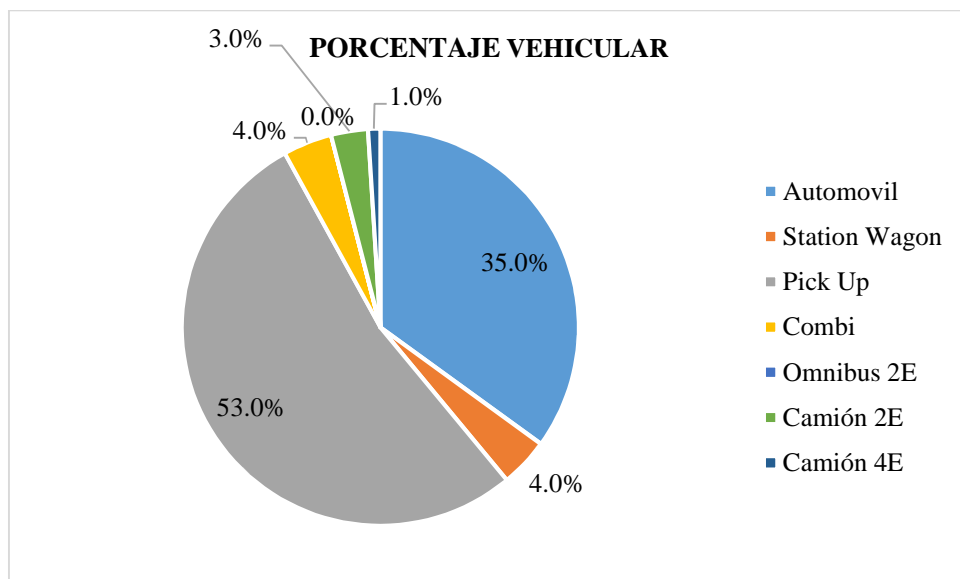


Figura 4. Porcentaje vehicular por tipo de vehículo.

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Variación horaria

El conteo de tráfico del tramo homogéneo de la carretera, muestra que las horas con mayor volumen de tránsito son las comprendidas entre 6:00 am – 8:00 am, 13:00 pm – 14:00 pm y 18:00 pm – 19:00 pm; debido a la necesidad de la población de desplazarse hasta los caseríos cercanos, centros educativos, puesto de salud, áreas de cultivo, etc.

La siguiente tabla muestra la curva de variación horaria del tramo en estudio:

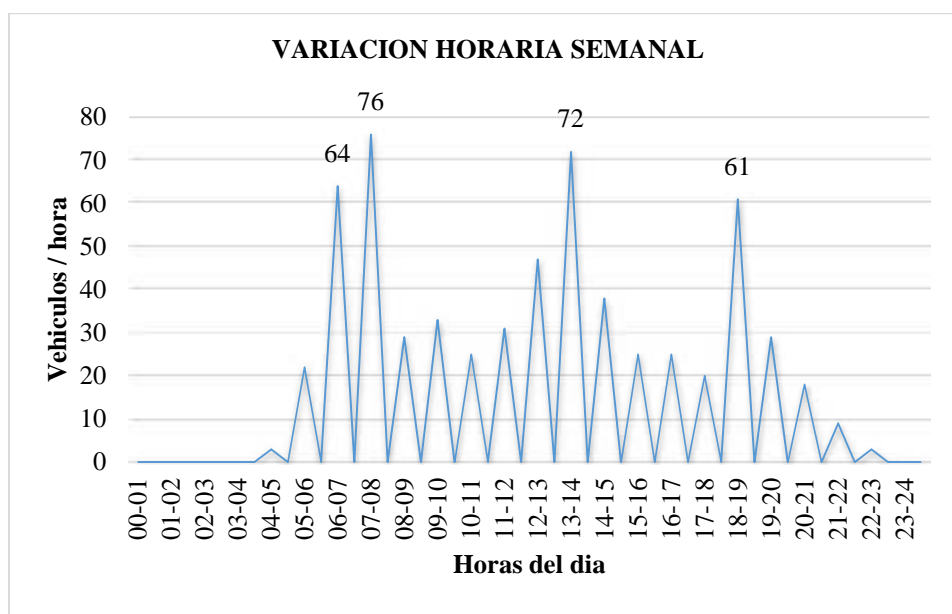


Figura 5. Variación horaria semanal del 11 al 17 de Abril de 2019.

Fuente: Elaboración propia.

La curva de variación horaria muestra horas pico durante el día, que presentan un mayor volumen de tránsito. Las horas pico son:

- ┐ Mañana : 06:00 – 08:00
- ┐ Tarde : 13:00 – 14:00
- ┐ Noche : 18:00 – 19:00

Mañana (06:00 – 08:00)

Durante este periodo de tiempo transitan 7 autos, 1 Station Wagon, 9 Pick up y 2 combis; representando un total de 19 vehículos. A continuación, se presenta la demanda de tráfico en intervalos de 15 minutos.

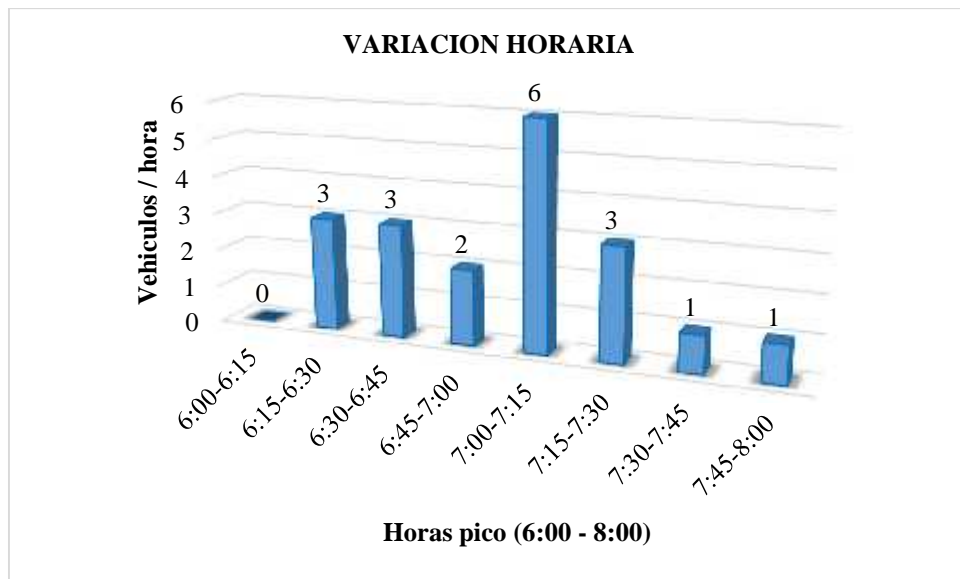


Figura 6. Variación cada 15 minutos entre hora pico 6:00 – 8:00.

Fuente: Elaboración propia.

Tarde (13:00 – 14:00)

Durante este periodo de tiempo transitan 4 autos y 6 Pick up; representando un total de 10 vehículos. A continuación, se presenta la demanda de tráfico en intervalos de 15 minutos.

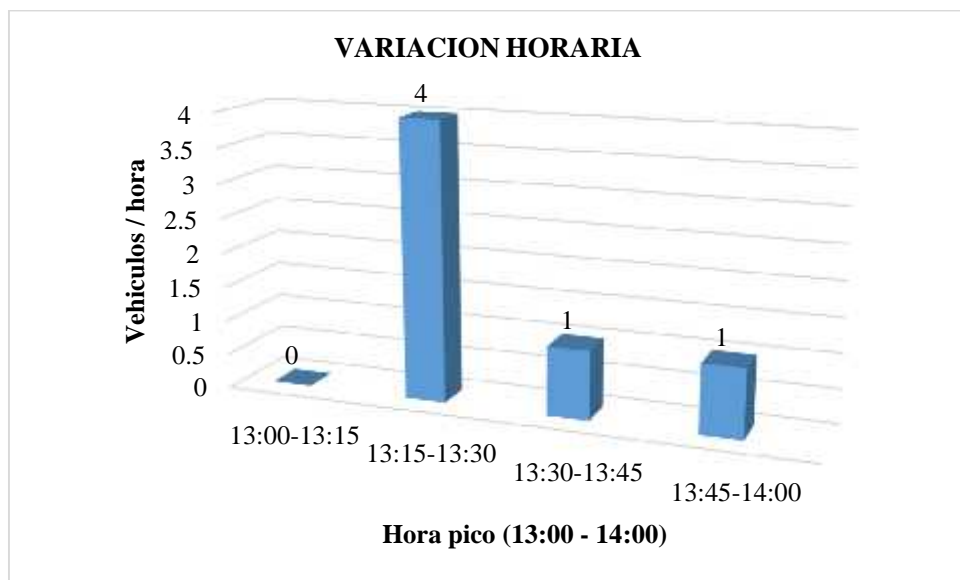


Figura 7. Variación cada 15 minutos entre hora pico 13:00 – 14:00.

Fuente: Elaboración propia.

Noche (18:00 – 19:00)

Durante este periodo de tiempo transitan 3 autos, 1 Station Wagon y 4 Pick up; representando un total de 8 vehículos. A continuación, se presenta la demanda de tráfico en intervalos de 15 minutos.

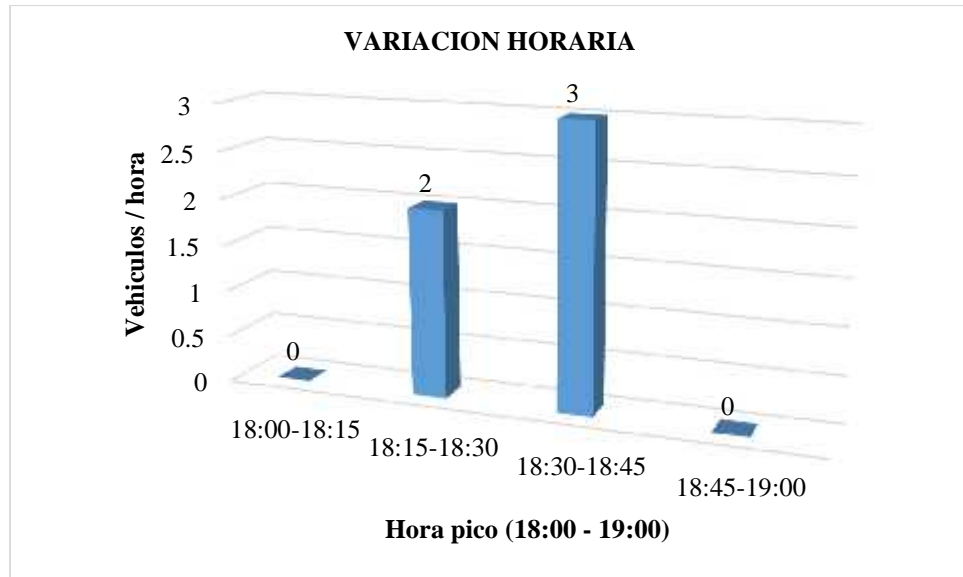


Figura 8. Variación cada 15 minutos entre hora pico 18:00 – 19:00.

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Índice medio diario Anual (IMDA)

El índice medio diario anual se obtiene multiplicando el promedio semanal de tráfico con el factor de corrección para vehículos ligeros (autos, pick up, minivan, combi, bus) y vehículos pesados (camiones, semi tráiler y tráiler) respectivamente.

Tabla 7.

Conteo vehicular por día en estación E-1.

TIPO DE VEHICULO	IMDs	FC	IMDA
Automóvil	31	1.110995	35
Station Wagon	4	1.110995	4
Pick Up	48	1.110995	53
Combi	3	1.110995	4
Ómnibus 2E	0	1.110995	0
Camión 2E	3	1.201073	3
Camión 4E	1	1.201073	1
TOTAL	90		100

Fuente: Elaboración propia.

Demanda actual

Del IMDA encontramos que el tipo de vehículos con mayor presencia en la carretera son el de tipo Pick Up, esto se debe a que este tipo de vehículos presentan un mejor comportamiento respecto a la vía en mal estado.

La siguiente tabla muestra en porcentajes la presencia por tipo de vehículos en la carretera tramo Mocape – Calera Santa Rosa:

Tabla 8.
IMDA por tipo de vehículo en porcentajes.

TIPO DE VEHÍCULO	IMDA	DISTRIBUCIÓN (%)
Automóvil	35	35.00
Station Wagon	4	4.00
Pick Up	53	53.00
Combi	4	4.00
Ómnibus 2E	0	0.00
Camión 2E	3	3.00
Camión 4E	1	1.00
IMD	100	100.00

Fuente: Elaboración propia.

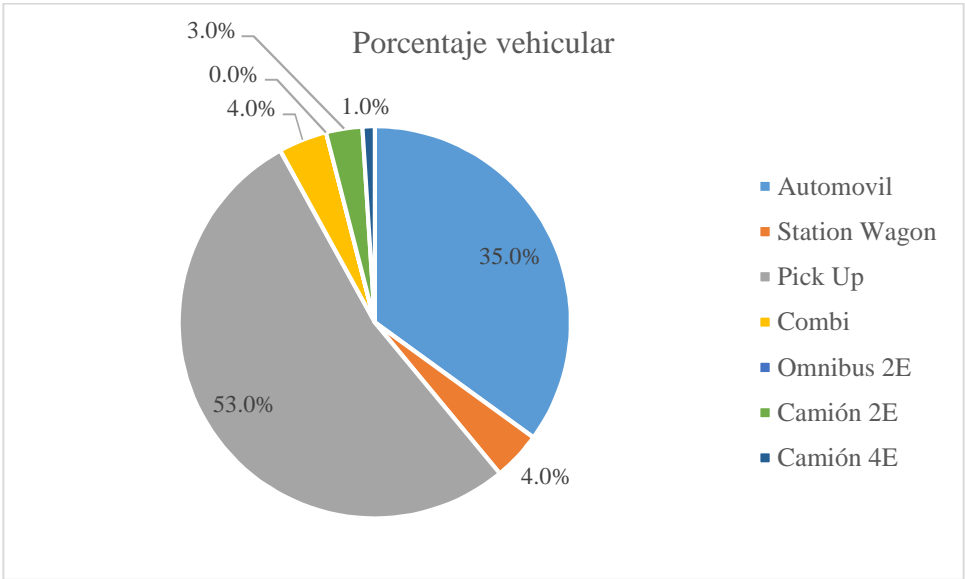


Figura 9. IMDA en porcentaje vehicular.

Fuente: Elaboración propia.

6. PROYECCIONES DE TRAFICO

La proyección del tráfico está compuesta por:

- ┐ Trafico normal o realmente existente.
- ┐ Trafico derivado o desviado hacia otra carretera.
- ┐ Trafico inducido por la mejora de la vía

6.1. Trafico normal

Es el trafico utilizado actualmente en la carretera, cuyo crecimiento estará influenciado por el desarrollo de las actividades socioeconómicas del área de influencia del proyecto.

Para la proyección del tráfico normal hasta el periodo de diseño del proyecto (20 años desde el 2019 - 2039), se utilizan indicadores macro – económicos de la zona del proyecto.

Variables Macroeconómicas

Los indicadores macro – económicos utilizados son: Tasa de crecimiento poblacional de la región Lambayeque y Tasa anual departamental de PBI 2017; para vehículos ligeros y pesados respectivamente. Los valores adoptados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9.

IMDA por tipo de vehículo en porcentajes.

INDICADORES	TIPO DE VEHICULO	VALOR ADOPTADO
Tasa de crecimiento anual de la población (Lambayeque)	Vehículos livianos	0.70 %
Tasa de crecimiento anual de PBI (Lambayeque)	Vehículos pesados	4.20 %

Fuente: INEI censo nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas

Para el cálculo del tráfico normal hasta el 2039, se utilizará la siguiente formula:

$$P = P_o (1 + T_c)^n$$

Donde:

P f = Transito proyectado al año “n” en veh/día

P o = Transito actual (año base) en veh/día

n = Años del periodo de diseño a estimarse

T c = Tasa anual de crecimiento del tránsito por tipo de vehículo

Tabla 10.

Proyección de trafico normal hasta 20 años.

TIPO DE VEHÍCULO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Tráfico Normal	100	100	101	102	103	104	104	106	106	106	110	110	111	111	112	114	114	117	118	120	120
Automóvil	35	35	35	36	36	36	36	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	40	40	40
Station Wagon	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Pick Up	53	53	54	54	54	55	55	56	56	56	57	57	58	58	58	59	59	60	60	61	61
Combi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7
Camión 4E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Fuente: Elaboración propia.

6.2. Tráfico desviado

En el proyecto se ha considerado un solo tramo homogéneo comprendido entre las progresivas 0+000 (Desvío Pacheco) y la progresiva 8+200 (Calera Santa Rosa), ya que no existen variaciones significativas que afecten el tráfico de la carretera, por lo tanto, no se ha considerado el trafico desviado.

6.3. Tráfico generado

Es el trafico producido como consecuencia del mejoramiento o rehabilitación de la carretera.

La guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad interurbana a nivel de perfil, establece parámetros por tipo de intervención.

Tabla 11.

IMDA por tipo de vehículo en porcentajes.

TIPO DE INTERVENCIÓN	% DE TRAFICO NORMAL
Proyecto de recuperación	5 %
Proyecto de asfaltados en costa y sierra	10 – 15 %
Proyecto de asfaltados en selva	15 – 20 %

Fuente: Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de vialidad interurbana a nivel de perfil.

Para el cálculo del tráfico generado se utilizará el 15 % del tráfico normal, cuyos resultados se indican en la siguiente tabla:

Tabla 12.

Proyección de trafico futuro hasta 20 años.

TIPO DE VEHÍCULO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Tráfico Normal	100	100	101	102	103	104	104	106	106	106	110	110	111	111	112	114	114	117	118	120	120
Automóvil	35	35	35	36	36	36	36	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	40	40	40
Station Wagon	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Pick Up	53	53	54	54	54	55	55	56	56	56	57	57	58	58	58	59	59	60	60	61	61
Combi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7
Camión 4E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tráfico Generado	0	15	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Automóvil	0	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Station Wagon	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pick Up	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Combi	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD TOTAL	100	115	116	117	119	120	120	123	123	123	128	128	129	129	130	132	132	135	136	138	138

Fuente: Elaboración propia.

7. CONCLUSIONES

- a) En el proyecto existen solo tramo homogéneo, el cual se inicia en Desvío Pacheco (km. 0+000) y termina en Calera Santa Rosa (km. 8+200).
- b) Se estableció una estación de conteo, ubicada en Desvío Pacheco en km. 0+000, que sirvió para realizar el conteo vehicular del 11 al 17 de Abril del 2019.
- c) El IMDS del proyecto es de 90 vehículos, destacando los vehículos ligeros tipo automóviles y pick up.
- d) De la estación de peaje Mocce, se utilizaron los factores de corrección 1.100995 y 1.201073; para vehículos ligeros y pesados respectivamente. Estos datos fueron dados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- e) El IMDA actual (año 2019) es de 100 vehículos y IMDA al año 2039 es de 120 vehículos.
- f) Se utilizó el factor de intervención del 15%, logrando calcular un tráfico generado al año 2039 de 138 vehículos.

8. RECOMENDACIONES

- a) Utilizar un solo tramo homogéneo en todo el recorrido de la carretera, ya que no existen variaciones significativas de tráfico en toda la vía.
- b) Se deberán respetar los valores obtenidos de la estación de conteo E-1, ya que muestran el volumen de transito que ingresa y sale de la Calera Santa Rosa.
- c) El Índice Medio Diario Semanal (IMDS) calculado de la estación de conteo, servirá de base para calcular el IMDA actual.
- d) Utilizar los factores de corrección de la estación Mocce del año 2016, ya que es el más cercano y presenta características similares a la zona del proyecto.
- e) Para el cálculo de IMDA actual y proyectado al año 2039, se tendrán en cuenta los factores de corrección de la estación Mocce. Además, que se utilizará para la clasificación por su demanda de la carretera.
- f) Para el cálculo del tráfico generado al año 2039, se tendrá en cuenta los factores de intervención al 15%, por tratarse de una carretera asfaltada en la costa del País.

9. ANEXOS

9.1. Panel fotográfico



Figura 10-11. Estación de conteo E-1 (Desvío Pacheco) y tránsito de vehículos tipo mototaxi por la vía.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12-13. Tránsito de vehículo tipo moto lineal y mototaxi por la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14-15. Tránsito de vehículo tipo Pick up y transporte de pobladores por la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 16-17. Tránsito de vehículo tipo automóvil y camión por la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18-19. Tránsito de vehículo tipo combi y camión por la carretera.

Fuente: Elaboración propia.

9.2. Cuadros de conteo vehicular



FORMATO Nº 1

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	Mocape - Calera Santa Rosa			
SENTIDO	Desvío Pacheco	E ←	Calera Santa Rosa	S →
UBICACIÓN	Departamento: Lambayeque, Provincia: Lambayeque, Distrito: Olmos			
DÍA	5	Lunes		

ESTACION	Desvío Pacheco		
CODIGO DE LA ESTACION	E-1		
DÍA Y FECHA	15	Abril	2019

















HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00-01	E																			
01-02	E																			
02-03	E																			
03-04	E																			
04-05	E																			
05-06	E																			
06-07	E																			
07-08	E																			
08-09	E																			
09-10	E																			
10-11	E																			
11-12	E																			
12-13	E																			
13-14	E																			
14-15	E																			
15-16	E																			
16-17	E																			
17-18	E																			
18-19	E																			
19-20	E																			
20-21	E																			
21-22	E																			
22-23	E																			
23-24	E																			
PARCIAL:		32	4	51	0	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR : _____

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA		Mocape - Calera Santa Rosa	
SENTIDO	Desvío Pacheco	E ←	Calera Santa Rosa
UBICACIÓN	Departamento: Lambayeque, Provincia: Lambayeque, Distrito: Olmos		
DIA	6 Martes		

ESTACION	Desvío Pacheco		
CODIGO DE LA ESTACION	E-1		
DIA Y FECHA	16	Abril	2019



















HORA	SENTI DO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00-01	E S																			
01-02	E S																			
02-03	E S																			
03-04	E S																			
04-05	E S																			
05-06	E S																			
06-07	E S	1		2																
07-08	E S	2 4	1	2 3		1														
08-09	E S	1	1	2 1								1								
09-10	E S	1		1 2																
10-11	E S	2		1 1																
11-12	E S	1 1		2 1						1										
12-13	E S	1		1 2																
13-14	E S	4 2	1	6 2																
14-15	E S	1		1																
15-16	E S	2		1		1														
16-17	E S	1		2 2																
17-18	E S			2 1																
18-19	E S	3 2	1	3 2		2				1										
19-20	E S			1 1																
20-21	E S	2		1																
21-22	E S			1																
22-23	E S																			
23-24	E S																			
PARCIAL:		33	5	53	0	4	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR : _____

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	Mocape - Calera Santa Rosa			
SENTIDO	Desvío Pacheco	E ←	Calera Santa Rosa	S →
UBICACIÓN	Departamento: Lambayeque, Provincia: Lambayeque, Distrito: Olmos			
DIA	7 Miércoles			

ESTACION	Desvío Pacheco		
CODIGO DE LA ESTACION	E-1		
DIA Y FECHA	17	Abril	2019



















HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00-01	E																			
01-02	S																			
02-03	E																			
03-04	S																			
04-05	E																			
05-06	S																			
06-07	E	2		1																
07-08	S	1		1																
08-09	E	1	1	4																
09-10	S	2		2																
10-11	E	4	1	6		1														
11-12	S	1		1						1										
12-13	E	2		2																
13-14	S	2	1	5																
14-15	E	3		3						1										
15-16	S	1		2																
16-17	E	1		1																
17-18	S			1																
18-19	E	3	1	4																
19-20	S	2		1																
20-21	E	1		1		1														
21-22	S	2		2																
22-23	E			1																
23-24	S																			
PARCIAL:		36	4	52	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR : _____

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA		Mocape - Calera Santa Rosa			
SENTIDO	Desvío Pacheco	E ←	Calera Santa Rosa	S →	
UBICACIÓN		Departamento: Lambayeque, Provincia: Lambayeque, Distrito: Olmos			
DÍA		1 Jueves			

ESTACION	Desvío Pacheco		
CODIGO DE LA ESTACION	E-1		
DÍA Y FECHA	11	Abril	2019



















HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00-01	E																			
01-02	E																			
02-03	E																			
03-04	E																			
04-05	E																			
05-06	E			1																
06-07	E	2		2																
07-08	E	2	1	5																
08-09	E	1		1						1										
09-10	E	3	1	4		2														
10-11	E	1		2																
11-12	E			1									1							
12-13	E	3		3																
13-14	E	1		1																
14-15	E	3		2																
15-16	E	1		1																
16-17	E	1		7																
17-18	E	4		1																
18-19	E	1		2																
19-20	E	1		2																
20-21	E	1		3																
21-22	E	1		2																
22-23	E	1		1																
23-24	E	1		1																
23-24	S																			
PARCIAL:		35	4	57	0	3	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR : _____

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	Mocape - Calera Santa Rosa			
SENTIDO	Desvío Pacheco	E ←	Calera Santa Rosa	S →
UBICACIÓN	Departamento: Lambayeque, Provincia: Lambayeque, Distrito: Olmos			
DIA	2	Viernes		

ESTACION	Desvío Pacheco		
CODIGO DE LA ESTACION	E-1		
DIA Y FECHA	12	Abril	2019




















HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00-01	E																			
01-02	S																			
02-03	E																			
03-04	S																			
04-05	E																			
05-06	S																			
06-07	E	1		1						1										
07-08	S	4		5		1														
08-09	E		2	1																
09-10	S		2	3		1														
10-11	E	1																		
11-12	S		1	2																
12-13	E	2		1																
13-14	S	1		1						1										
14-15	E	3		2																
15-16	S	4	1	4		1														
16-17	E	2		2																
17-18	S	3		1																
18-19	E			2																
19-20	S	2	1	3																
20-21	E	2		2																
21-22	S	1		3						1										
22-23	E			1																
23-24	S			1																
PARCIAL:		41	7	54	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR : _____

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	Mocape - Calera Santa Rosa			
SENTIDO	Desvío Pacheco	E ←	Calera Santa Rosa	S →
UBICACIÓN	Departamento: Lambayeque, Provincia: Lambayeque, Distrito: Olmos			
DIA	3 Sabado			



















ESTACION	Desvío Pacheco		
CODIGO DE LA ESTACION	E-1		
DIA Y FECHA	13	Abril	2019

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00-01	E																			
01-02	S																			
02-03	E																			
03-04	S																			
04-05	E																			
05-06	S																			
06-07	E	2																		
07-08	S	2																		
08-09	E		1	1		1														
09-10	S																			
10-11	E	1																		
11-12	S	1																		
12-13	E		1	1																
13-14	S																			
14-15	E	2																		
15-16	S	2																		
16-17	E	1																		
17-18	S																			
18-19	E	1																		
19-20	S																			
20-21	E																			
21-22	S																			
22-23	E																			
23-24	S																			
PARCIAL:		24	2	32	0	4	0	0	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ENCUESTADOR : _____																				

FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA		Mocape - Calera Santa Rosa			
SENTIDO	Desvío Pacheco	E ←	Calera Santa Rosa	S →	
UBICACIÓN		Departamento: Lambayeque, Provincia: Lambayeque, Distrito: Olmos			
DIA	4 Domingo				

ESTACION	Desvío Pacheco		
CODIGO DE LA ESTACION	E-1		
DIA Y FECHA	14	Abril	2019

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi	MICRO	2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00-01	E																			
01-02	S																			
02-03	E																			
03-04	S																			
04-05	E																			
05-06	S	2			2															
06-07	E	2			1															
07-08	S	1		1	2	1						1								
08-09	E	1		1																
09-10	S	2		3	3															
10-11	E	1		2						1										
11-12	S	1		1																
12-13	E	1		1																
13-14	S			2						1										
14-15	E	1		3	2															
15-16	S	2		1																
16-17	E	1		1						1										
17-18	S	1		1																
18-19	E	1		2																
19-20	S			2																
20-21	E			1		1														
21-22	S			1																
22-23	E																			
23-24	S																			
PARCIAL:		19	1	36	0	2	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

ENCUESTADOR : _____

9.3. Factores de corrección estacional

2.13.3.23 LAMBAYEQUE: TRÁFICO DE VEHÍCULOS LIGEROS, SEGÚN UNIDADES DE PEAJE, 2003 - 2018 (Unidades)

Unidades de Peaje	2016											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Total	143,819	134,691	133,194	124,100	135,465	136,843	150,519	155,232	137,959	146,000	138,798	162,044
Desvío Olmos	15,285	13,857	12,855	11,960	13,128	13,163	16,420	16,053	13,656	14,325	13,306	17,523
Mocce	84,202	79,744	80,121	75,440	81,599	81,454	86,837	92,306	81,077	85,583	83,084	94,315
Mórrope	18,179	17,090	15,595	14,375	15,804	14,403	19,355	18,761	16,668	18,764	17,129	22,117
Pomalca	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Cuculí	26,153	24,000	24,623	22,325	24,934	27,823	27,907	28,112	26,558	27,328	25,279	28,089

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - PROVIAS NACIONAL.

1.110995 FCm

2.13.3.24 LAMBAYEQUE: TRÁFICO DE VEHÍCULOS PESADOS, SEGÚN UNIDADES DE PEAJE, 2003 - 2018 (Unidades)

Unidades de Peaje	2016											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Total	77,142	70,701	70,957	69,182	74,269	76,028	75,676	81,837	83,436	83,492	80,951	85,354
Desvío Olmos	22,468	20,991	21,259	20,565	21,390	21,098	22,407	24,593	23,682	23,797	23,509	24,652
Mocce	18,545	16,869	16,301	15,828	18,574	20,723	18,621	19,554	20,749	21,556	19,833	20,974
Mórrope	23,170	22,763	23,540	23,415	24,060	23,214	23,481	24,614	24,607	25,983	25,787	27,979
Pomalca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cuculí	12,959	10,078	9,857	9,374	10,245	10,993	11,167	13,076	14,398	12,156	11,822	11,749

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones - PROVIAS NACIONAL.

1.201073 FCm



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO VIAL



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO VIAL

1. GENERALIDADES.
2. OBJETIVOS
 - 2.1. General
 - 2.2. Específicos
3. UBICACIÓN
4. ÁREAS DE INFLUENCIA
 - 4.1. Área de influencia directa (AID)
 - 4.2. Área de influencia indirecta (AII)
5. PROYECTOS VIALES FUTUROS
6. VOLUMEN VEHICULAR.
 - 6.1. Estación de conteo.
 - 6.2. Índice medio diario Anual (IMDA)
 - 6.3. Rutas de transporte vehicular.
7. CRECIMIENTO VEHICULAR.
 - 7.1. Vías de mayor importancia.
 - 7.2. Tráfico generado.
8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.
 - 8.1. Situación actual.
 - 8.2. Restricciones de tránsito.
9. PLAN DE MITIGACION DE IMPACTOS.
 - 9.1. Señalización de desvíos.
 - 9.2. Canalizaciones o dispositivos auxiliares.
 - 9.3. Barreras de tránsito.
 - 9.4. Señales manuales.
10. PLAN DE DESVIOS DE TRANSITO.
 - 10.1. Ruta desvío R-01.
 - 10.2. Ruta desvío R-02.
11. PLAN DE INVERSIÓN
12. CONCLUSIONES
13. RECOMENDACIONES
14. ANEXOS
 - 14.1. Panel fotográfico

1. GENERALIDADES.

El presente estudio de impacto vial del proyecto “Mejoramiento de la carretera tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, permite identificar de manera anticipada los posibles impactos viales que se pueden producir durante la etapa de construcción y operación de la vía, además de desarrollar las medidas de mitigación necesarias para minimizar dichos impactos.

Se ha determinado la capacidad vial y el nivel de servicio de las intersecciones más afectadas por el proyecto durante las horas punta, con la finalidad de determinar las condiciones actuales de trabajo y estimar el impacto vial que se generará, reasignando los flujos vehiculares que tendrán las vías que permiten el acceso a la nueva infraestructura, una vez se encuentre en servicio.

Las propuestas de mitigación de los impactos, han sido plateadas para diferentes puntos de conflicto como: el acceso de los vehículos al proyecto y el cruce con la antigua panamericana norte (carretera Olmos – Piura).

2. OBJETIVOS

2.1. General

Realizar el estudio de impacto vial de la carretera Mocape – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos y región Lambayeque.

2.2. Especificos

- p) Identificar las áreas de influencia del proyecto.
- q) Determinar el tráfico generado para un periodo de 20 años.
- r) Identificar los impactos producidos por la construcción del proyecto.
- s) Establecer las acciones a seguir para la mitigación de los impactos.
- t) Determinar las rutas de desvío para la circulación vehicular y peatonal.
- u) Establecer el presupuesto necesario para la implementación de las acciones del plan de mitigación.

3. UBICACIÓN

El proyecto se ubica al noroeste del país, en la región Lambayeque y dentro del territorio de la ciudad de Olmos, capital de distrito del mismo nombre. Comprendido entre los centros poblados de Mocape y Calera Santa Rosa.



Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente: SINAC. Clasificador de rutas D.S N° 011-2016-MTC



Figura 2. Vista de cruce del proyecto con la antigua panamericana norte.

Fuente: Elaboración propia.

4. ÁREAS DE INFLUENCIA

4.1. Área de influencia directa (AID)

Es el área más cercana a la zona del proyecto, donde los impactos generados son directos, inmediatos y de mayor intensidad.

El área de influencia directa del proyecto “Mejoramiento de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, se ha determinado modificando el método propuesto por Canter (1998), por tratarse de un proyecto de geometría lineal. Se define el AID en un ancho de 200 m a cada lado de la carretera.

Tabla 1.

Área de influencia directa del proyecto.

LONGITUD (L)	LADO DERECHO (LD)	LADO IZQUIERDO (LI)	AID	
8 100 m	200 m	200 m	$AID = L (LD+LI)$	3.24 km²

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Área de influencia indirecta (AII)

Es la zona geográfica donde los impactos se presentan en forma indirecta y de menor intensidad, son las áreas que no son impactadas directamente por los trabajos de la carretera, pero que experimentarían mejoras sociales, económicas y políticas, por el uso de la vía y concluido el proyecto.

Dueñas (2010), determina el AII mediante una franja de 400 m a cada lado del área de influencia directa.

Tabla 2.

Área de influencia indirecta del proyecto.

LONGITUD (L)	LADO DERECHO (LD)	LADO IZQUIERDO (LI)	AII	
8 100 m	400 m	400 m	$AII = L (LD+LI)$	6.48 km²

Fuente: Elaboración propia.

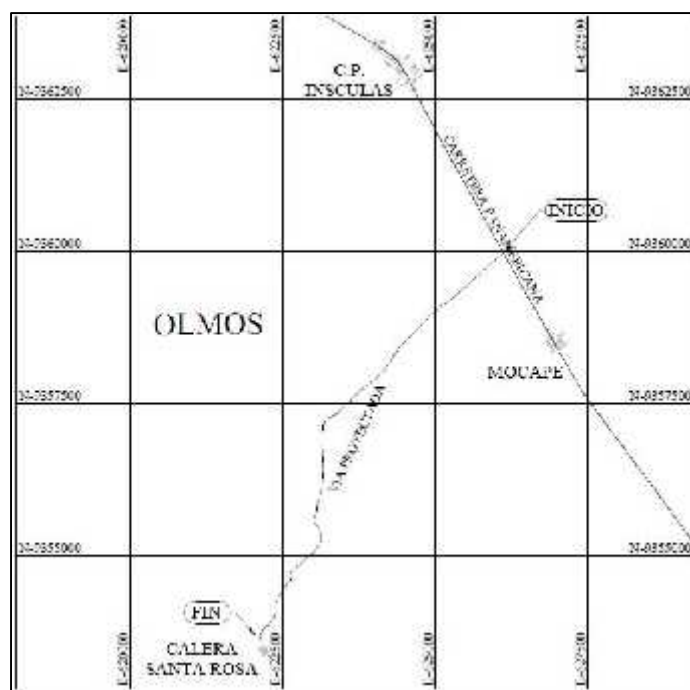


Figura 3. Vista de las zonas de influencia del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

5. PROYECTOS VIALES FUTUROS

La ciudad de Olmos dentro de su política de desarrollo e integración de todos los pueblos, tiene como uno de sus objetivos el mejoramiento de la transitabilidad de cada uno de las trochas carrozables que componen su sistema vial.

A continuación, se detallan los proyectos viables considerados por la municipalidad distrital de Olmos:

Tabla 3.

Proyectos de inversión viables en la ciudad de Olmos.

Código SNIP	NOMBRE DE LA INVERSIÓN	Monto viable
2329189	Mejoramiento y construcción de la carretera EMP P1N - Olmos - EMP.1NJ y Desvío Nueva Ciudad de Olmos - Nueva Ciudad de Olmos - EMP. LA510 y desvío Morrope - EMP. LA105 (Morrope), distrito de Olmos - provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque.	S/. 675,330,517
2332084	Mejoramiento del servicio de transitabilidad desde el Puente Amarillo - cruce Bayovar - distrito de Olmos - provincia de Lambayeque - departamento de Lambayeque.	S/. 139,584,042
341532	Mejoramiento del camino vecinal desde el caserío Filoque grande hasta el anexo Las Lomas del Caserío de Racali, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 6,654,049
112712	Rehabilitación del camino vecinal Playa Cascajal - Las Pozas.	S/. 3,382,235
325687	Mejoramiento del camino vecinal Olmos Nitape, Tunape, El Médano, Las Norias, La Orchilla, Cutirrape, Pañala y Algodonera, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 2,155,610
334973	Mejoramiento del camino vecinal La Victoria, Tierra Rajada, La Florida, Guayaquil y Redondo, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 1,752,865
208272	Mejoramiento y construcción de la carretera Olmos - El Imperial, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 1,184,352.97
354438	Mejoramiento del camino vecinal El Virrey - El Morante, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 913,386.48
322384	Mejoramiento del camino vecinal del centro poblado Miraflores - Médano, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 298,220.09
232066	Mejoramiento de la trocha carrozable desde el caserío Los Algarrobos hasta caserío Sabila, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 298,102.55
322526	Mejoramiento del camino vecinal del centro poblado Callejón de Cascajal - El Puente, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 294,507.76
234484	Mejoramiento de la trocha carrozable desde el caserío Pasaje Norte hasta el caserío Pasaje Sur , distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 211,000
322399	Mejoramiento del camino vecinal del centro poblado Porvenir - La Victoria, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 154,176.62
322415	Mejoramiento del camino vecinal del centro poblado Callejón de Cascajal - La Estancia, distrito de Olmos - Lambayeque – Lambayeque.	S/. 149,475

Fuente: Invierte.pe.

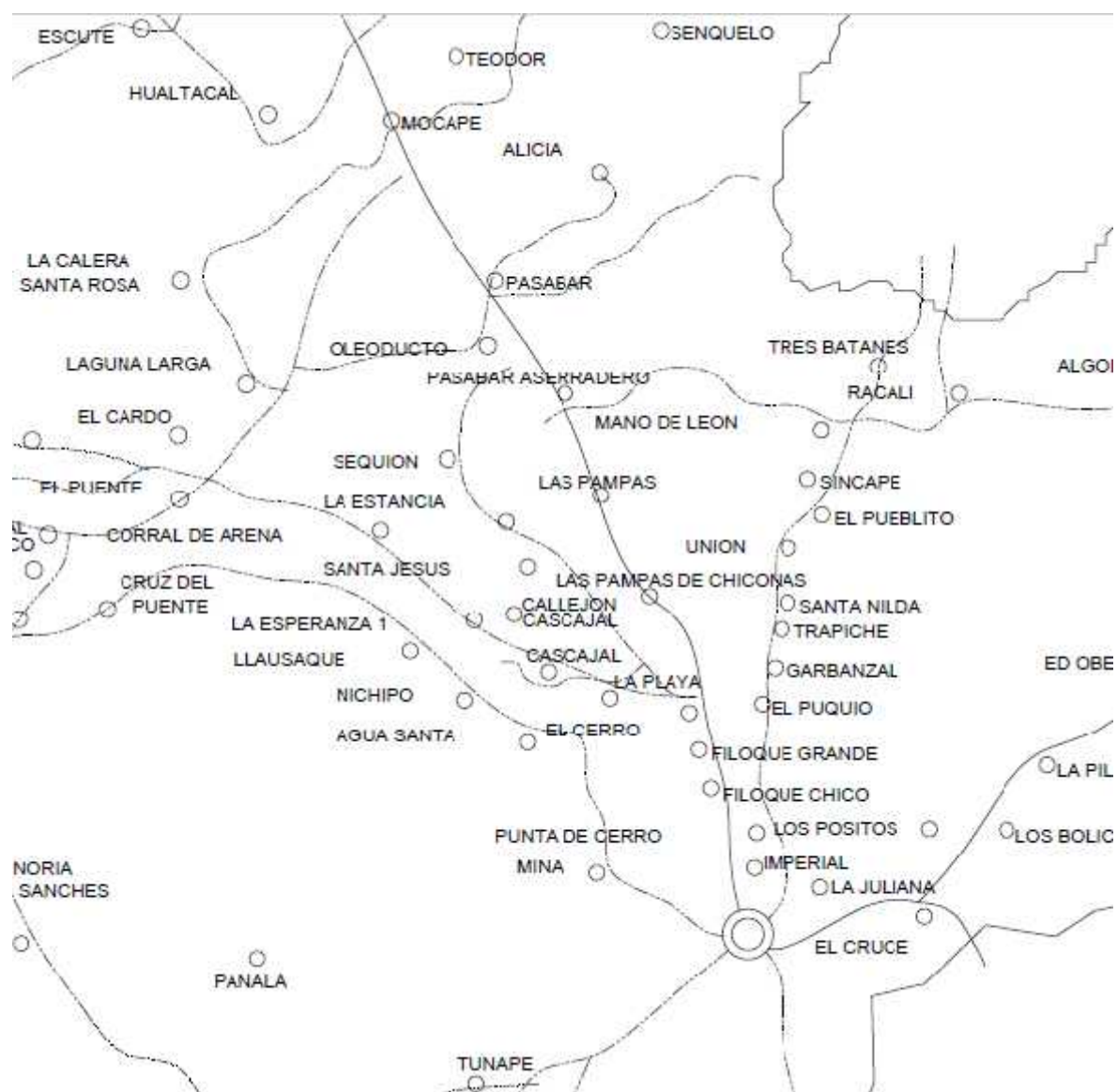


Figura 4. Mapa vial del distrito de Olmos.

Fuente: Elaboración propia.

6. VOLUMEN VEHICULAR.

6.1. Estación de conteo.

El conteo vehicular del proyecto se realizó entre el 11 y 17 de abril del 2019, durante las 24 horas del día; utilizando la recolección de datos de forma manual, a través de una estación de conteo principal ubicada en la progresiva 0+000 (Desvío Pacheco).



Figura 5. Ubicación geográfica de estación de conteo E-1.

Fuente: Elaboración propia.

6.2. Índice medio diario Anual (IMDA)

El IMDA fue obtenido en el estudio de tráfico del presente proyecto, y se utiliza para proyectar el tráfico generado para un periodo de diseño determinado.

Tabla 4.

Conteo vehicular por día en estación E-1.

TIPO DE VEHICULO	IMDs	FC	IMDA
Automóvil	31	1.110995	35
Station Wagon	4	1.110995	4
Pick Up	48	1.110995	53
Combi	3	1.110995	4
Camión 2E	3	1.201073	3
Camión 4E	1	1.201073	1
TOTAL	90		100

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Rutas de transporte vehicular.

El territorio de influencia de la zona del proyecto presenta una extensa red de trochas carrozables que son utilizadas para la comunicación de los centros poblados con la antigua carretera panamericana norte y la ciudad de Olmos. Las principales trochas carrozables son:

- Filoque – Garbanzal – El pueblillo y Racali.
- Puente Cascajal – Sincapi – Mano de León.
- Insculas – La virgen – El trapiche.
- Insculas – Hualcatal Santa Rosa – Hualcatal Chico – Calera Santa Rosa.
- Pasabar – Laguna larga – El puente.
- Cascajal – Corral de arena – El puente – Ancol – Las pozas.
- Olmos – Nitape – La Orcilla – Pañala
- Cerro de falla – Escute – Santa Rosa – Vega del padre – La esperanza.
- Cerro de falla – Boca chica.
- Mocapi – Cerro Teodoro.

Asimismo, la antigua carretera panamericana norte permite la conexión de la ciudad de Olmos con el departamento de Piura, atravesando los centros poblados de Pasabar - Mocapi – Cerro Mocapi – Las mercedes – Insculas – Cerro de Falla, etc.

7. CRECIMIENTO VEHICULAR.

7.1. Vías de mayor importancia.

a) Antigua panamericana norte vía Olmos – Piura.

Esta vía forma parte del eje multimodal Amazonas Norte – IIRSA Norte, por lo tanto, representa el mayor eje vial de la zona y se constituye como uno de los principales factores para el desarrollo y proyección de la economía de la región.

Actualmente esta vía se compone de secciones transversales con un ancho de vía de 6.50 m, con un carril por sentido de circulación y con anchos libres que varían entre 32 m y 40 m.

$$\text{Trafico generado} = \frac{I \times 15}{100} + \text{IMDA}$$

Tabla 6.

Proyección de trafico futuro hasta 20 años.

TIPO DE VEHÍCULO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Tráfico Normal	100	100	101	102	103	104	104	106	106	106	110	110	111	111	112	114	114	117	118	120	120
Automóvil	35	35	35	36	36	36	36	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	40	40	40
Station Wagon	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Pick Up	53	53	54	54	54	55	55	56	56	56	57	57	58	58	58	59	59	60	60	61	61
Combi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7
Camión 4E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tráfico Generado	0	15	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Automóvil	0	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Station Wagon	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pick Up	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Combi	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD TOTAL	100	115	116	117	119	120	120	123	123	123	128	128	129	129	130	132	132	135	136	138	138

Fuente: Elaboración propia.

8. IDENTIFICACION DE IMPACTOS.

8.1. Situación actual.

Actualmente la carretera en estudio presenta un tránsito propio de una trocha carrozable con mínimos índices de congestionamiento, sin embargo por ser considera una de las principales vías de comunicación con los centros poblados de Virgen del Carmen, Hualtaca Chico, Hualtaca Santa Rosa, Hualtaca corazón de Jesús, Calera Santa Rosa, Calera Santa Isabel; se tiene la necesidad de contar con un estudio definitivo de carretera que les permita comunicarse con la capital distrital y resto de ciudades de la región.



Figura 7. Tránsito vehicular por la vía

Fuente: Elaboración propia

8.2. Restricciones de tránsito.

Para la correcta ejecución de los trabajos de obra, será necesario el cierre de los caminos que intersectan con el trazo de la vía, con la finalidad de reducir los accidentes de tránsito y permanecerán así de acuerdo al tiempo de ejecución de la obra.

Las personas dentro de la zona de influencia directa y que cuenten con unidades vehiculares, serán notificadas de acuerdo al avance de los trabajos sobre las restricciones de tránsito vehicular y peatonal.

a) Cierre de inicio y final del tramo.

Será necesario el uso de tranqueras para el cierre parcial del tramo y contará con un vigía al inicio y final del tramo, que será el encargado de autorizar el uso de los camiones o maquinaria del contratista y vehículos identificados pertenecientes a la entidad administradora del proyecto.

b) Cierre de accesos transversales.

Los caminos de acceso que intersectan a la carretera, serán señalizados con tranqueras móviles ubicadas a 50 m antes del cruce con la vía. Por dichos caminos de acceso solo podrán transitar los vehículos del contratista y de los residentes que utilizan el camino de acceso para llegar a sus viviendas.

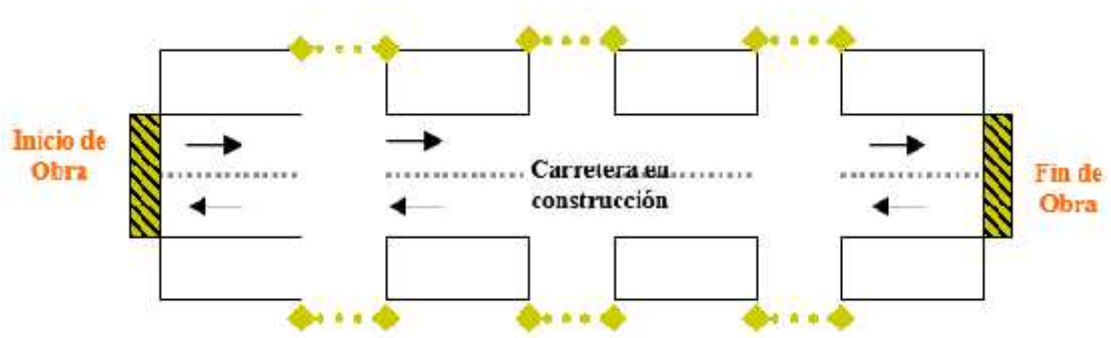


Figura 8. Esquema de ubicación de tranqueras en la vía.

Fuente: Elaboración propia.

9. PLAN DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS.

El plan de mitigación establece un conjunto de acciones requeridas para preservar o restaurar el buen funcionamiento de la carretera y de todos los elementos como: señalización, rutas alternas, planes de desvío, etc. que garanticen siempre su condición de serviciabilidad.


9.1. Señalización de desvíos.

Se utilizarán señales del tipo informativas, preventivas y restrictivas; a fin de advertir la existencia de un peligro y la naturaleza del mismo. Su instalación será en un material que garantice su permanencia durante todo el periodo de construcción y deberán ser removidos al concluir los trabajos.

Tabla 7.

Tipo de señales utilizadas para señalización de carreteras.

TIPO DE SEÑALES	SIMBOLO
Señales informativas: Tienen como finalidad indicar las prioridades de uso de la vía, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones.	
Señales de advertencia de peligro: Se utilizan para prevenir a los usuarios de la existencia de riesgos o situaciones especiales en la vía o zonas aledañas	

Señales informativas: Utilizadas para guiar a los usuarios e indicar destinos, distancias, kilometrajes, nombre de calles y cualquier otra información utilizada para indicar el término de una ruta o camino.	
--	---

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

9.2. Canalizaciones o dispositivos auxiliares.

Consiste en encauzar el tránsito de los vehículos y peatones a lo largo de la carretera, indicando el cierre de tramos en ejecución, estrechamiento de la vía y cambios de dirección de la ruta.

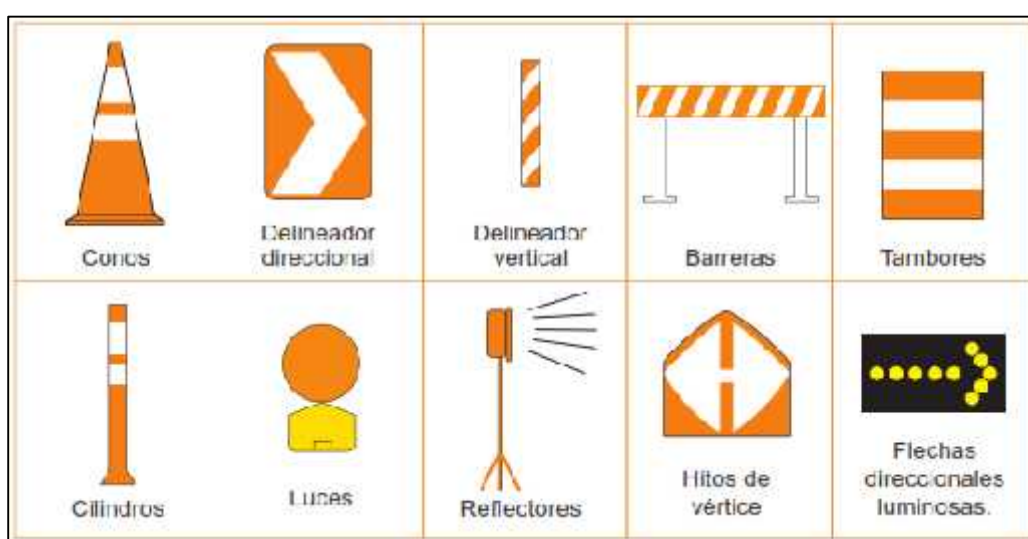


Figura 9. Elementos canalizadores de tránsito.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

Se colocarán una fila de conos de tránsito como postes perimétricos y cintas de seguridad para encauzar y guiar la circulación vehicular que pasa por las zonas de trabajo. Estos elementos estarán precedidos por señales preventivas y en horarios nocturnos se utilizarán complementos luminosos.

La disminución del ancho de la calzada produce un aumento del tránsito, generando congestión y probabilidad de accidentes, por lo tanto, se recomienda considerar distancias mínimas de transición.

Tabla 8.

Tipo de señales utilizadas para señalización de carreteras.

VELOCIDAD DE OPERACIÓN (km/hr)	LONGITUD DE TRANSICIÓN (m)
60	135
55	130
50	110
45	105
40	100

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

9.3. Barreras de tránsito.

Cuando el espacio de trabajo del controlador del tráfico exceda los 20 metros de longitud, se utilizarán barreras perpendiculares a la vía para el cierre parcial o total.

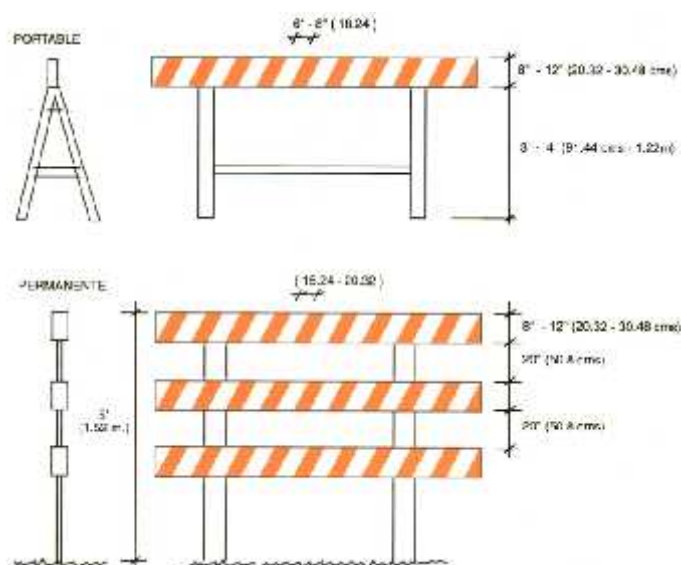


Figura 10. Barreras de tránsito.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

9.4. Señales manuales.

Se utilizarán señales manuales como banderas y lámparas operadas manualmente que sirven para el control del tránsito vehicular y peatonal en las zonas del proyecto, evitando la ocurrencia de accidentes y excesivos retrasos. Para la regulación del tránsito se utilizará un palettero.

) Operador de banderas o paletero.

Es el encargado de la dirección del tránsito, deberá ser una persona con buenas condiciones físicas, auditivas, de visión, con experiencia y sobre todo conocer las normas básicas de tráfico, ya que tiene la responsabilidad de controlar el tráfico y evitar accidentes.

El paletero estará implementado con casaca y casco de color naranja fluorescente con franjas verticales reflectantes y una paleta circular con un jalón de al menos 1.50 m de altura.



Figura 11. Posición adecuada del paletero.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

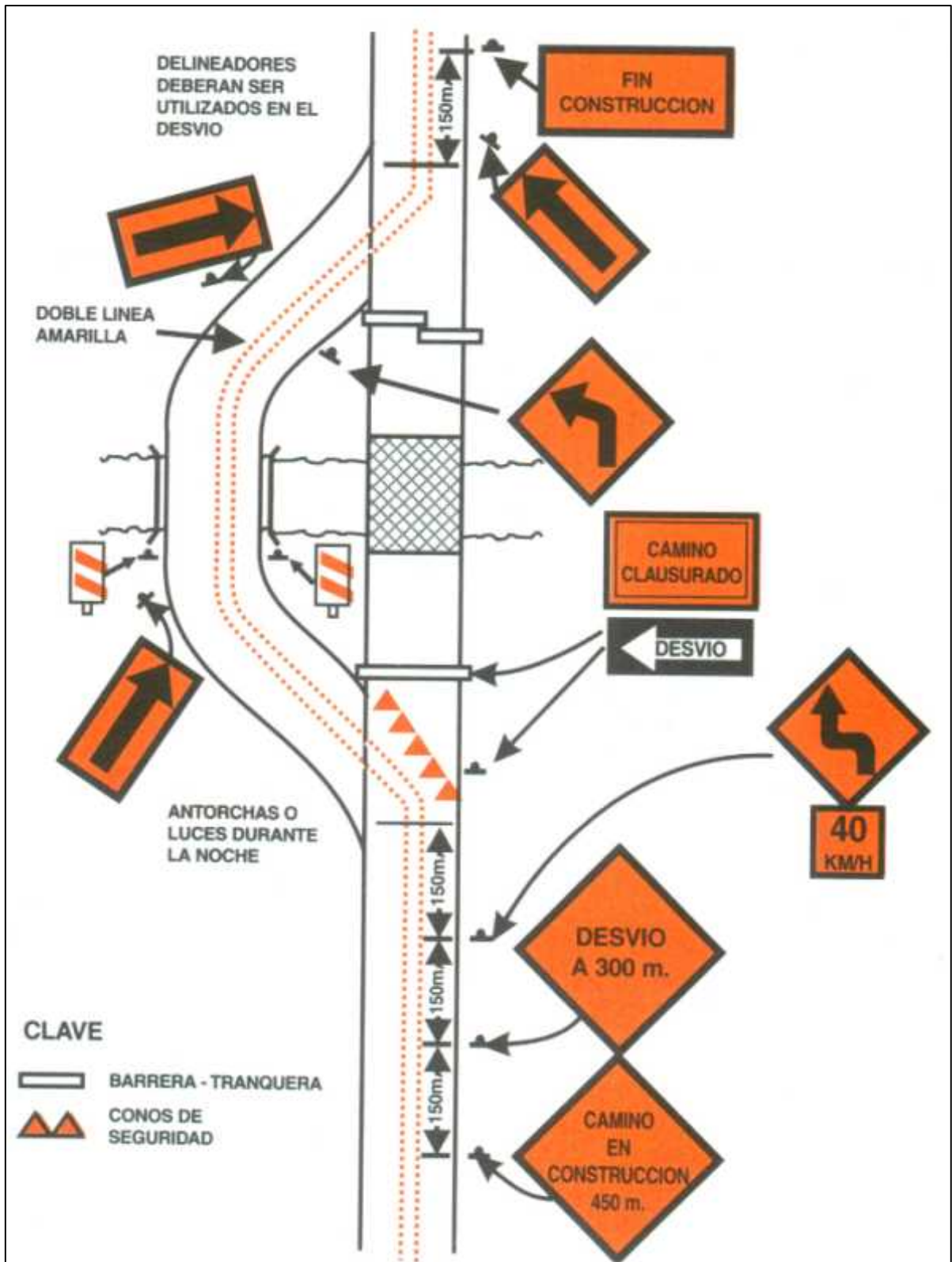


Figura 12. Esquematización de canalización para señalización de una vía.

Fuente: Manual de Señalización de Tránsito. (MTC).

10. PLAN DE DESVÍOS DE TRANSITO.

Prevía evaluación de las condiciones de las vías alternas, teniendo en cuenta sus características físicas, operacionales, volumen vehicular, sentidos de circulación, facilidad de desplazamiento y accesibilidad peatonal; se han determinado rutas de circulación alterna que permiten el desplazamiento de los pobladores de la zona hasta sus puntos de destino, sin tener que acceder a la vía en construcción.

Se han determinado rutas alternativas de acceso, las cuales son:

- J C.P. Hualtactal Santa Rosa - C.P. Hualtactal Chico – Carr. Antigua Panamericana Norte. (Ruta R-01).
- J C.P. Calera Santa Rosa – C.P. Laguna larga – C.P. Pasabar - Carr. Antigua Panamericana Norte. (Ruta R-02).

10.1. Ruta desvío R-01.

a) Recorrido.

La ruta de desvío R-1 inicia en el C.P. Hualtactal Santa Rosa, ubicado en la progresiva 2+500 del proyecto, continua por una trocha carrozable con un ancho de vía aproximado de 5.00 m, hasta el C.P. Hualtactal Chico y termina intersectando a la carretera antigua panamericana norte en las coordenadas E= 628138.95, N= 9360267.72; haciendo un total de 3.55 km.

b) Uso.

La ruta de desvío será utilizada cuando se realicen los trabajos de pavimentación en el tramo comprendido desde Desvío Pacheco en la progresiva 0+000.00, hasta el C.P. Hualtactal Santa Rosa en la progresiva 2+500.

Para la utilización de la ruta de desvío será necesario la implementación en todo su recorrido de señales de orientación y desvíos de ruta, además de establecer zonas rígidas de estacionamiento con la finalidad de evitar el congestionamiento vehicular y accidentes de tránsito.

10.2. Ruta desvío R-02.

c) Recorrido.

La ruta de desvío R-2 inicia en el C.P. Calera Santa Rosa, ubicado en la progresiva 8+200 del proyecto, continua por una trocha carrozable con un ancho de vía aproximado de 5.00 m, pasando por el C.P. Laguna larga y C.P. Pasabar, hasta intersectar a la carretera antigua panamericana norte en las coordenadas E= 631000.62, N= 9355231.14; haciendo un total de 9.68 km.

d) Uso.

La ruta de desvío será utilizada cuando se realicen los trabajos de pavimentación en el tramo comprendido desde C.P. Hualtaca Santa Rosa en la progresiva 2+500, hasta el C.P. Calera Santa Rosa en la progresiva 8+200.

Para la utilización de la ruta de desvío será necesario la implementación en todo su recorrido de señales de orientación y desvíos de ruta, además de establecer zonas rígidas de estacionamiento con la finalidad de evitar el congestionamiento vehicular y accidentes de tránsito.



Figura 13. Vista de rutas de desvío del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

11. PLAN DE INVERSIÓN

Este Programa contiene el presupuesto necesario para dar cumplimiento con la aplicación de las medidas contenidas en el plan de mitigación.

Tabla 9.

Presupuesto de implementación del estudio de impacto vial.

DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
MIGRACIÓN DE IMPACTO VIAL				37,951.91
Señalización				33,743.05
Señales preventivas ruta R-1	und	15.00	363.72	5,455.80
Señales preventivas ruta R-2	und	18.00	363.72	6,546.96
Señales informativas	m2	7.56	618.24	4,673.89
Postes de soporte de señales	und	47.00	327.05	15,371.35
Barreras de seguridad	und	7.00	242.15	1,695.05
Rutas de desvío				4,208.86
Limpieza y mantenimiento de rutas de desvío	km	13.23	318.13	4,208.86
COSTO DIRECTO			37,951.91	

Fuente: Elaboración propia.

12. CONCLUSIONES

- a) El proyecto “Diseño de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, presenta un área de influencia directa de 3.24 km² y un área de influencia indirecta de 6.48 km².
- b) El tráfico generado para un periodo de diseño de 20 años y tomando como porcentaje de intervención el 15%, será de 138 vehículos.
- c) Los impactos producidos por la construcción de la carretera son: las restricciones de tránsito vehicular y peatonal, cierre de accesos transversales a la vía, congestionamiento vehicular.
- d) Las acciones establecidas para la mitigación de los impactos son: la señalización de las zonas de trabajo, uso de canalizadores y barreras de tránsito, la identificación y señalización de rutas de desvío.
- e) El presupuesto establecido para la implementación de las acciones de mitigación de impactos viales es de S/. 37,951.91 nuevos soles.

13. RECOMENDACIONES

- a) Respetar y monitorear de forma constante las áreas de influencia para comprobar la magnitud de los impactos e identificar otros que no hayan sido considerados.
- b) Considerar el tráfico generado como el tráfico real al año 2039, considerando la construcción de obras complementarias que permitan la transitabilidad por la carretera.
- c) Evaluar la magnitud de los impactos con la finalidad de mejorar la implementación de las acciones de mitigación.
- d) Monitorear la ubicación y correcto funcionamiento de las señales utilizadas en los trabajos de obra y en las rutas de desvío, garantizando su reposición en caso de deterioro.
- e) Supervisar el presupuesto estimado para la implementación de las acciones de mitigación de impactos viales, a fin de garantizar el cumplimiento de todas las acciones establecidas.

14. ANEXOS

14.1. Panel fotográfico



Figura 14-15. Vista de ruta de desvío R-01 y R-02.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 16-17. Vista de entrada a terrenos agrícolas que serán interrumpidas.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18-19. Vista de caminos rurales que intersectan la carretera y que serán interrumpidos temporalmente.

Fuente: Elaboración propia.



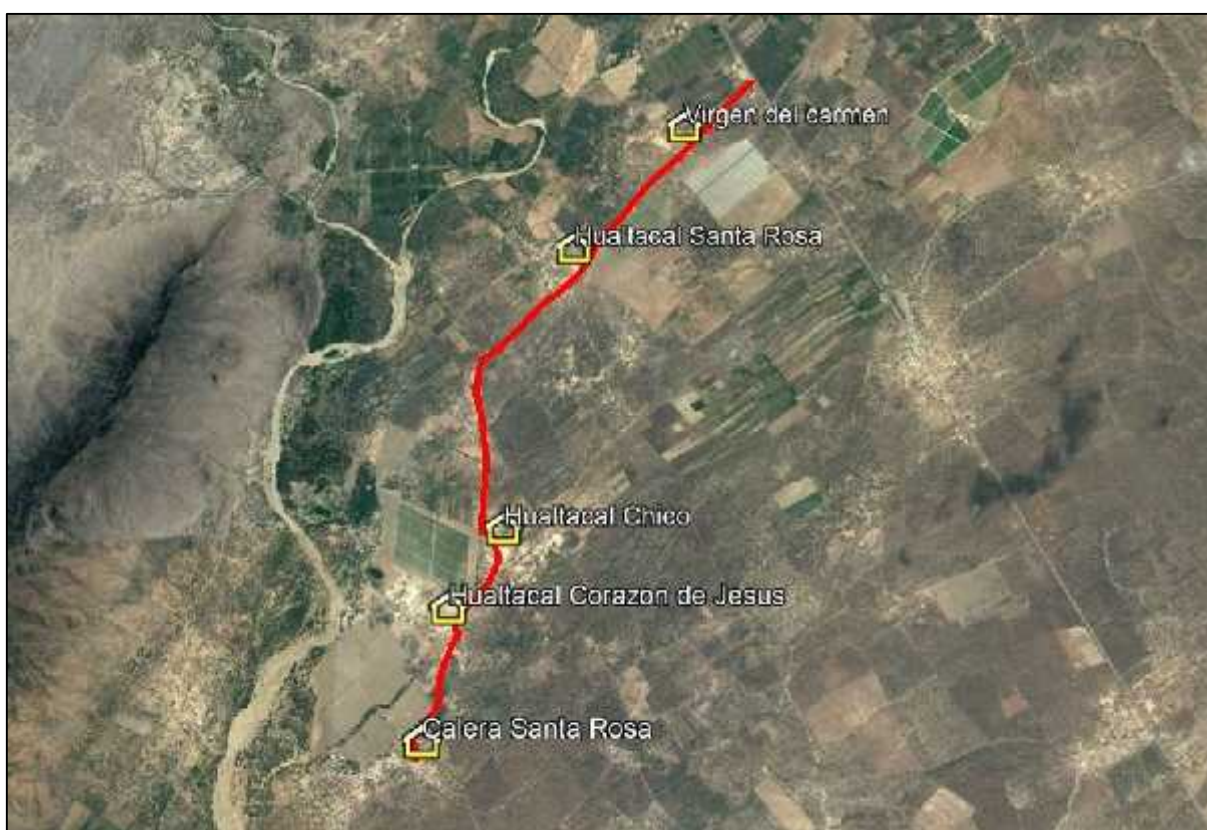
Figura 20-21. Vista de salida hacia la panamericana norte de las rutas de desvío R-01 y R-02.

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE ESTUDIO DE AFECTACIONES PEDIALES



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE ESTUDIO DE AFECTACIONES PEDIALES

1. GENERALIDADES
2. OBJETIVOS
 - 2.1.1. General
 - 2.1.2. Específicos
3. MARCO LEGAL.
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
 - 4.1.1. Ubicación.
 - 4.1.2. Descripción del trazo y recorrido.
 - 4.1.3. Áreas auxiliares del proyecto.
 - 4.1.4. Recursos humanos, maquinarias e insumos.
5. IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS AFECTADOS.
6. EVALUACIÓN DE LOS PREDIOS AFECTADOS.
7. COMPENSACIÓN POR AFECTACIÓN DE PREDIOS.
8. CONCLUSIONES
9. RECOMENDACIONES
10. ANEXOS
 - 10.1. Panel fotográfico

12. GENERALIDADES

El presente estudio consiste en la identificación de los predios que se encuentran dentro del derecho de vía y que será necesario expropiarlas para el cumplimiento del diseño geométrico planteado. El proceso de identificación se desarrolla teniendo en cuenta las características geométricas de la vía.

Para las afectaciones prediales se ha tenido en cuenta la normativa vigente de la ley de expropiaciones, el tipo de predio afectado, el área afectada y la ubicación dentro de la zona de influencia del proyecto.

13. OBJETIVOS

13.1.1. General

Realizar el estudio de afectaciones prediales de la carretera Mocache – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos y región Lambayeque.

13.1.2. Específicos

- a) Identificar los predios que serán afectados por el mejoramiento de la vía proyectada.
- b) Determinar las características de cada predio a ser afectado, así como establecer el área a ser afectada.

14. MARCO LEGAL.

En el desarrollo del estudio de afectaciones prediales del proyecto “Diseño de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, se ha tenido en cuenta la legislación y normas correspondientes, considerando:

- Z La constitución política del Perú.
- Z Ley que facilita la ejecución de obras públicas viales, Ley N° 27628.
- Z Ley de promoción del acceso a la propiedad formal, D.L. N° 803.
- Z Ley general de expropiaciones, Ley N° 27117.
- Z Reglamento general de procedimientos administrativos de los bienes de propiedad estatal. D.S. N° 154-2001-EF.
- Z El Reglamento General de Tasaciones del Perú sus ampliatorias, modificatorias, complementarias y conexas.

15. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

15.1.1. Ubicación.

La vía proyectada se localiza en el distrito de Olmos, provincia de Lambayeque, departamento Lambayeque; y conecta los centros poblados de Virgen del Carmen, Hualtaca Santa Rosa, Hualtaca Chico, Hualtaca Corazón de Jesús y Calera Santa Rosa. Asimismo, el proyecto se ubica en:

Tabla 1.
Coordenadas del proyecto

COORDENADAS GEOGRAFICAS			
PUNTO	PROGRESIVA	ESTE (E)	NORTE (N)
INICIO	0+000	627224.023	9361777.453
FINAL	8+110	623293.83	9355416.046

Fuente: Elaboración propia

15.1.2. Descripción del trazo y recorrido.

El proyecto se desarrolla en un área rural de la ciudad de Olmos, con una longitud total de 8.200 km, iniciando en la localidad de Desvío Pacheco cruce con la antigua panamericana norte (0+000) y terminando en Calera Santa Rosa (8+200).

El derecho de vía proyectado es de 16 metros y se contará además con estructuras como: 03 badenes ubicados en los pasos de agua y cunetas que ayudarán a la transitabilidad por esta vía.

La estructura de la vía será un pavimento flexible, conformado por capas de sub base, base y superficie de rodadura, cuyas dimensiones están establecidas en los planos.

15.1.3. Áreas auxiliares del proyecto.

a) Campamentos.

El área de campamentos, oficinas administrativas y patio de maniobras, estarán ubicados en los centros poblados de Desvío Pacheco y Hualtaca Corazón de Jesús correspondientemente; y estarán equipados con equipos, herramientas, servicios higiénicos, comedor, extintores y elementos de respuesta ante emergencias.

b) Depósitos de material excedente.

Los materiales de obra que resulten producto de las actividades de la obra y que no sean utilizables, serán colocados en rellenos sanitarios o botaderos previamente identificados y señalizados, además de haber establecido su área y volumen de capacidad.

15.1.4. Recursos humanos, maquinarias e insumos.

La cantidad de personal, maquinarias e insumos a utilizar en el proceso de construcción de proyecto, estará definido por la empresa contratista en los estudios de ingeniería definitivos.

Tabla 2.

Características del proyecto.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Clasificación de la vía por demanda	Tercera Clase
Clasificación de la vía por orografía	Plana (Tipo 1)
Ancho de calzada	6.00 m
Longitud total	8.10 km
Velocidad de diseño	50 km/h
Bombeo	2.5 %
Talud de terraplén	1 : 1.5
Cuneta triangular (bxh)	1.00 x 0.50
Derecho de vía	8 metros a cada lado
Peralte máximo	De acuerdo al manual DG-2018

Fuente: Elaboración propia

16. IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS AFECTADOS.

El manual de carreteras DG-2018, define el derecho de vía como la faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera, todas sus obras complementarias y provisiones futuras. En el caso del presente proyecto el ancho de vía será de 16 metros.

De acuerdo a las características de la carretera proyectada, que incluye la ampliación de la plataforma de la vía, a lo largo del trazo se producirán afectaciones de algunos predios, ubicados específicamente en las localidades de Hualtacal Santa Rosa, Hualtacal Corazón de Jesús y Calera Santa Rosa. Dichos predios están conformados en su totalidad por edificaciones utilizadas ya sea como vivienda o como terrenos agrícolas.

La identificación de los predios que serán afectados por la construcción del proyecto, se ha realizado teniendo como base el plano topográfico, el diseño geométrico definitivo y el derecho de vía establecido en el manual DG-2018, para este tipo de vías.

a) Trabajos de gabinete.

Consistió en la recopilación predial de las instituciones como COFOPRI, oficina de catastro y desarrollo urbano de la municipalidad de Olmos y el trazo definitivo del proyecto.

b) Trabajos de campo.

Se realizó el reconocimiento de las áreas afectadas, identificando las características físicas, socioeconómicas y legales del predio. Posteriormente en la etapa de gabinete final se determinó el área total de las expropiaciones y se elaboró un plano en el cual se identificaron las áreas y las progresivas en las que se ubican los predios afectados.

Tabla 3.
Relación de predios afectados.

CODIGO	DESCRIPCIÓN	CANT.	PROG.	LADO	UNIDAD	ÁREA	TOTAL
	EXPROPIACIONES				(m2)		10158.15
1	Comunidad campesina de Olmos	1	+300.00	DER.		375.27	375.27
2	Comunidad campesina de Olmos	1	+500.00	DER.		290.95	290.95
3	Comunidad campesina de Olmos	1	+800.00	DER.		143.41	143.41
4	Comunidad campesina de Olmos	1	1+500.00	IZQ.		255.97	255.97
5	Comunidad campesina de Olmos	1	2+000.00	DER.		1963.38	1963.38
6	Comunidad campesina de Olmos	1	2+200.00	IZQ.		196.47	196.47
7	Comunidad campesina de Olmos	1	2+700.00	DER.		579.75	579.75
8	Comunidad campesina de Olmos	1	3+000.00	DER.		354.52	354.52
9	Comunidad campesina de Olmos	1	3+300.00	DER.		1035.56	1035.56
10	Comunidad campesina de Olmos	1	4+500.00	DER.		185.15	185.15
11	Comunidad campesina de Olmos	1	4+900.00	IZQ.		126.43	126.43
12	Comunidad campesina de Olmos	1	5+000.00	DER.		548.16	548.16
13	Comunidad campesina de Olmos	1	5+400.00	DER.		1039.02	1039.02
14	Comunidad campesina de Olmos	1	5+600.00	DER.		29.59	29.59
15	Comunidad campesina de Olmos	1	5+900.00	DER.		413.21	413.21
16	Comunidad campesina de Olmos	1	6+100.00	DER.		702.45	702.45
17	Comunidad campesina de Olmos	1	7+000.00	DER.		1091.01	1091.01
18	Comunidad campesina de Olmos	1	7+100.00	IZQ.		248.32	248.32
19	Comunidad campesina de Olmos	1	7+200.00	DER.		152.61	152.61
20	Comunidad campesina de Olmos	1	7+400.00	DER.		40.83	40.83
21	Comunidad campesina de Olmos	1	7+600.00	DER.		386.09	386.09

Fuente: Elaboración propia

17. EVALUACIÓN DE LOS PREDIOS AFECTADOS.

a) Características de los predios afectados.

Las características de las viviendas que serán afectadas por ubicarse en la sección de la vía, áreas adyacentes de obras complementarias y en el derecho de vía del trazo de la carretera, en general corresponden a viviendas y/o terrenos agrícolas; advirtiéndose el uso de adobe y cercos con postes de madera respectivamente.

b) Condiciones socioeconómicas de los predios afectados.

La principal característica de los predios afectados es que se trata de terrenos agrícolas, en cuyas áreas se cultivan productos como el limón, maíz, etc. y que posteriormente serán vendidos en la ciudad de Olmos, representando la actividad principal de los pobladores de la zona.

18. COMPENSACIÓN POR AFECTACIÓN DE PREDIOS.

El presente estudio de afectaciones prediales prevé la afectación de terrenos agrícolas y viviendas, a cuyos propietarios será necesario compensar y/o indemnizar adecuadamente.

La estimación del valor de los predios que serán afectados, será considerando el valor comercial vigente en la zona del proyecto, el tipo de terreno y el costo de la edificación. Además, se tendrá en cuenta para la tasación de las propiedades, la Comisión Nacional de Tasaciones (CONATA).

Cabe señalar que, para la estimación del valor de los predios afectados, se debe contar con una ordenanza en la cual se apruebe el trazo y derecho de vía de la carretera, por tal motivo el presupuesto estimado de las afectaciones prediales será establecido una vez aprobado el expediente técnico.

19. CONCLUSIONES

- a) El área total de los predios afectados por la construcción de la carretera será de 10158.15m².
- b) Todos los predios que se encuentran dentro del derecho de vía del proyecto “Diseño de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito Olmos, región Lambayeque”, son propiedad de la comunidad campesina de Olmos y en su mayoría se trata de terrenos agrícolas.

20. RECOMENDACIONES

- a) Coordinar con los propietarios de los terrenos a ser afectados por la construcción del proyecto, a fin de establecer un periodo de expropiación, el cual no se desarrolle en tiempo de cosechas.
- b) Emitir una ordenanza en la cual se apruebe el trazo y derecho de vía de la carretera, con la finalidad de iniciar los trabajos de indemnizaciones de los afectados.

21. ANEXOS

21.1. Panel fotográfico



Figura 1-2. Cerco de vivienda cerca de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3-4. Cerco de terrenos agrícolas en curvas de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5-6. Cerco de terreno agrícola en C.P. Virgen del Carmen.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 7-8. Cerco de terrenos agrícolas en ambos márgenes de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9-10. Cerco de terrenos agrícolas en C.P. Hualtaca Santa Rosa.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 11-12. Cerco de terreno agrícola y viviendas cerca de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13-14. Cerco de terrenos agrícolas en pasos de agua naturales.

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. GENERALIDADES
2. OBJETIVOS
 - 2.1. General
 - 2.2. Específicos
3. UBICACIÓN
4. MARCO LEGAL
5. MARCO INSTITUCIONAL
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
 - 6.1. Áreas de influencia.
 - 6.2. Campamentos primarios.
 - 6.3. Patio de maniobras.
 - 6.4. Depósitos para material excedente.
 - 6.5. Descripción de movimientos de tierras.
7. ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES
 - 7.1. Acciones
 - 7.2. Factores ambientales
8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES
 - 8.1. Medio abiótico
 - 8.2. Medio biótico
 - 8.3. Medio socio económico
9. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES
 - 9.1. Método de Batelle Columbus
 - 9.2. Matriz de importancia
10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
 - 10.1. Generalidades
 - 10.2. Programa de prevención y/o mitigación ambiental
 - 10.3. Programa de contingencias
11. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO
12. PLAN DE ABANDONO
13. PLAN DE INVERSIÓN
14. CONCLUSIONES
15. RECOMENDACIONES

- 16. ANEXOS
- 16.1. Panel fotográfico
- 16.2. Matriz de identificación de impactos general.
- 16.3. Matriz de identificación de impactos por km.
- 16.4. Matriz de valoración de impactos.
- 16.5. Matriz cromática.

1. GENERALIDADES

El estudio de impacto ambiental contiene las acciones que ayudaran a mitigar o evitar las consecuencias producidas por los impactos ambientales ocurridos durante la etapa de construcción de la carretera; sobre el medio físico, biológico y socio económico.

Con la finalidad de evitar o mitigar los efectos que producen las actividades del proyecto, se realizan: el plan de manejo ambiental donde se describen las acciones de prevención y/o mitigación así como el programa de contingencias; el plan de seguimiento y monitoreo que comprende las actividades de evaluación de las acciones de prevención; el plan de abandono para la recuperación de las áreas afectadas; y el plan de inversión donde se detallan los costos de las actividades de prevención y/o mitigación

2. OBJETIVOS

2.1. General

Realizar el estudio de impacto ambiental de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos, región Lambayeque.

2.2. Especificos

- v) Determinar las zonas de influencia directa e indirecta del proyecto.
- w) Establecer las acciones que generarán impactos ambientales.
- x) Identificar los factores ambientales a ser considerados en el estudio de impacto ambiental.
- y) Determinar la importancia de los impactos generados durante la etapa de construcción.
- z) Describir las acciones que permitirán eliminar y/o mitigar los efectos.
- aa) Establecer las acciones que ayudaran al seguimiento y control de los impactos.
- bb) Determinar las acciones que se realizarán durante el proceso de abandono y cierre de operaciones.
- cc) Establecer el presupuesto para la implementación del plan de seguridad.

3. UBICACIÓN

El proyecto se realiza en el distrito de Olmos cuya área de influencia está comprendida entre el Centro Poblado de Mocache (Desvío Pacheco) y el Centro Poblado Calera Santa Rosa, distrito Olmos, provincia Lambayeque, región Lambayeque.



Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente: SINAC. Clasificador de rutas D.S N° 011-2016-MTC

4. MARCO LEGAL

a) Constitución política del Perú (1993)

La constitución política del Perú del año 1993, establece que “Todos los peruanos tenemos derecho a habitar un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza”. Además, los siguientes artículos señalan:

-)] Artículo 66: Los recursos naturales y no renovables son patrimonio de la nación, obligándolo a su conservación.
-)] Artículo 67: El estado promueve el uso sostenible de los recursos.
-)] Artículo 68: El estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y las áreas naturales.
-)] Artículo 70: A nadie puede privarse de su propiedad sino, exclusivamente por causa de necesidad publica declarada por ley, y previo pago en efectivo de indemnización.

b) Código penal: Delitos contra la ecología (D.L N° 635)

El Decreto Legislativo N° 635, establece el medio ambiente como un bien jurídico que tiene todas las características necesarias para el desarrollo de la persona. En su Art. 304 precisa: “El que contamine el ambiente con residuos sólidos, líquidos o gaseosos por encima de los límites permisibles, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de 1 año, ni mayor de 3 años”.

Así mismo en el Art. 308 indica: “Durante la fase de construcción vial, el que caza, captura, recolecta o comercializa especies de flora o fauna, que están legalmente protegidas, serán reprimidos con la privación de la libertad no menor de 1 ni mayor de 3 años”.

c) Ley del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental (D.L N° 27446)

La presente ley tiene como finalidad la creación del sistema nacional de evaluación del impacto ambiental, para la identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos producidos por proyectos de inversión.

Establece que no podrán iniciarse proyectos en todo el País, si no cuentan con certificación ambiental.

d) Ley general de expropiaciones (Ley N° 27117)

La presente Ley define la expropiación como la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, previo pago por indemnización. Resaltan los artículos:

-)] Artículo 3: establece al Estado como único beneficiario de una expropiación.
-)] Artículo 7: todo el proceso de expropiación debe ajustarse a la presente Ley.
-)] Artículo 16: el valor del bien a expropiar será de acuerdo a tasación comercial actualizada por el Consejo Nacional de Tasaciones.
-)] Artículo 19: la indemnización será realizada en moneda nacional.

5. MARCO INSTITUCIONAL

a) Ministerio de Transportes y Comunicaciones

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones se encarga de formular, evaluar, supervisar y ejecutar políticas que comprenden el desarrollo del medio ambiente, vivienda y edificaciones. Las direcciones relacionadas con el proyecto son:

Dirección general de asuntos socio ambientales

Dirección en la que se formulan y proponen estrategias, normas, programas y planes de manejo ambiental socio ambiental; que evalúan, aprueban y supervisan el desarrollo de los proyectos de infraestructura.

Dirección de expropiaciones y reasentamientos

Dirección donde se coordinan y se da seguimiento a las acciones y programas de expropiación y reasentamientos establecidos en los estudios de impacto ambiental.

Dirección general de caminos y ferrocarriles

Dirección responsable del mejoramiento, construcción, rehabilitación y conservación de la Red Vial Nacional.

b) Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA)

Organismo descentralizado del Ministerio de Agricultura, con la función de proponer, coordinar y conducir políticas de uso racional de los recursos renovables; además de coordinar su uso con los sectores públicos y privados, y evaluar los impactos ambientales de los proyectos, mitigando sus consecuencias.

Las direcciones relacionadas con el proyecto son:

Dirección general de aguas y suelos

Dirección encargada del planteamiento de las políticas sobre el uso sostenible del agua y suelo; además de la promoción de su uso racional y conservación.

Dirección general forestal

Dirección encargada del planteamiento de las políticas sobre el uso sostenible de los recursos forestales; así como el cumplimiento de los mismos.

c) Instituto Nacional de Cultura (INC)

El Instituto Nacional de Cultura tiene como función proteger restaurar e inventariar el patrimonio nacional; además de coordinar, supervisar y promover junto con los organismos locales o nacionales la ejecución de proyectos, con el fin de evitar acciones que originen daños al patrimonio nacional.

d) Gobiernos Locales

Los gobiernos locales a través de las municipalidades tienen la función de proteger el medio ambiente, planificar el desarrollo sostenible de las localidades, regular el uso de

los suelos y proteger las áreas agrícolas; brindando un ambiente local lo suficientemente limpio y ordenado.

Así mismo por Decreto Supremo N° 007-85-VC, las municipalidades pueden investigar, normar y resolver los problemas que afecten el medio ambiente, actuando en coordinación con los organismos competentes.

e) Consejo Nacional de Tasaciones (CONATA)

El Consejo Nacional de Tasaciones es el órgano regido por la Ley general de expropiaciones, que determina el valor comercial de los bienes a expropiar.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La carretera en estudio es una vía clasificada según su orografía como tipo Plana y según su IMDA como carretera de tercera clase. Permite la conexión de C.P Virgen del Carmen, C.P. Hualtaca Santa Rosa, C.P. Hualtaca Chico, C.P. Hualtaca Corazón de Jesús y C.P. Calera Santa Rosa; con la capital de distrito Olmos.

Tabla 1.

Características de la carretera en estudio.

INICIO	FIN	LONGITUD	CARACTERÍSTICAS			
			Ancho calzada	Ancho berma	Carriles	Tipo
Desvío Pacheco (Mocape)	C.P. Calera Santa Rosa	8+200.00 (km)	4.00 m	0.00 m	1	Semi afirmada

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente la carretera en toda su longitud presenta:

-)] Baches y zonas de hundimiento debido a la saturación de la plataforma por falta de drenaje.
-)] Ausencia de badenes en tres puntos de carretera, los cuales en época de lluvias impiden el libre tránsito por esta vía.
-)] Superficie de rodadura con presencia de afirmado en algunas partes, el mismo que se encuentra en estado de deterioro.
-)] Formación de charcos de agua y lodo durante la época de lluvias.

6.1. Áreas de influencia.

Se definen como la zona de emplazamiento de un proyecto, el cual sufrirá los impactos positivos y negativos, por la ejecución de un proyecto.

Se clasifican en directa e indirecta, para un mejor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de la zona (Canter, 1998).

a) Área de influencia directa (AID)

Es el área más cercana a la zona del proyecto, donde los impactos generados son directos, inmediatos y de mayor intensidad.

El área de influencia directa del proyecto “Mejoramiento de la carretera tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, se ha determinado modificando el método propuesto por Canter (1998), por tratarse de un proyecto de geometría lineal. Se define el AID en un ancho de 200 m a cada lado de la carretera.

Tabla 2.

Área de influencia directa del proyecto.

LONGITUD (L)	LADO DERECHO (LD)	LADO IZQUIERDO (LI)	AID	
8 100 m	200 m	200 m	$AID = L (LD+LI)$	3.24 km²

Fuente: Elaboración propia.

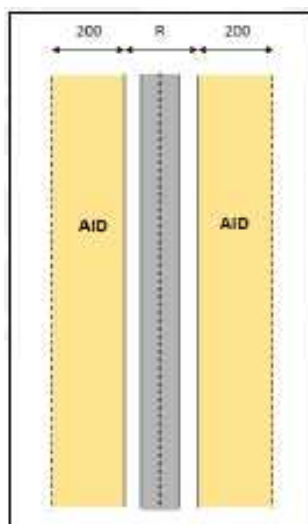


Figura 2. Área de influencia directa en eje de una carretera.

Fuente: Tesis: Evaluación de impacto ambiental del proyecto vial “carretera Satipo – Mazamari – Desvío Pangoa – Puerto Ocopa”.

b) Área de influencia indirecta (AII)

Es la zona geográfica donde los impactos se presentan en forma indirecta y de menor intensidad, son las áreas que no son impactadas directamente por los trabajos de la carretera, pero que experimentarían mejoras sociales, económicas y políticas, por el uso de la vía y concluido el proyecto.

Dueñas (2010), determina el AII mediante una franja de 400 m a cada lado del área de influencia directa.

Tabla 3.

Área de influencia indirecta del proyecto.

LONGITUD (L)	LADO DERECHO (LD)	LADO IZQUIERDO (LI)	AII	
8 100 m	400 m	400 m	$AII = L (LD+LI)$	6.48 km²

Fuente: Elaboración propia.

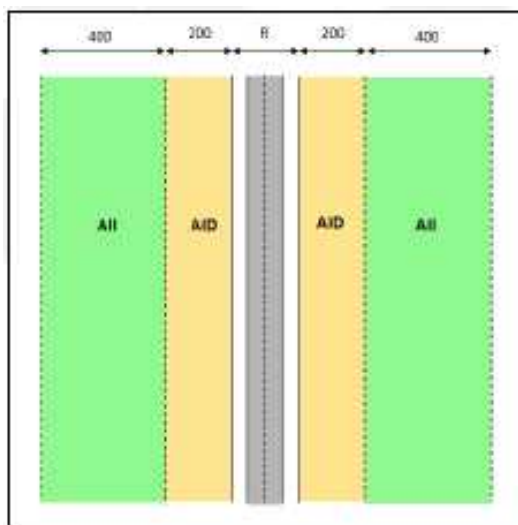


Figura 3. Área de influencia indirecta en eje de una carretera.

Fuente: Tesis: Evaluación de impacto ambiental del proyecto vial “carretera Satipo – Mazamari – desvió Pangoa – Puerto Ocopa”.

6.2. Campamentos primarios.

Las acciones previstas en esta actividad, se refieren a la construcción de oficinas, comedor y servicios higiénicos, teniendo como requerimientos mínimos los establecidos en la norma A.080 del reglamento nacional de edificaciones.

Tabla 4.

Dotación de servicios para oficinas.

NUMERO DE OCUPANTES	HOMBRES	MUJERES
De 1 a 6 empleados	1 lavatorio, 1 urinario, 1 inodoro	
De 7 a 20 empleados	1 lavatorio, 1 urinario, 1 inodoro	1 lavatorio, 1 inodoro
De 21 a 60 empleados	2 lavatorio, 2 urinario, 2 inodoro	2 lavatorio, 2 inodoro
De 61 a 150 empleados	3 lavatorio, 3 urinario, 3 inodoro	3 lavatorio, 3 inodoro
Por cada 60 empleados adicionales	1 lavatorio, 1 urinario, 1 inodoro	1 lavatorio, 1 inodoro

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (A.080).

Durante la ejecución de esta actividad se producen impactos negativos temporales, relacionados con la destrucción del suelo, generación de emisiones sonoras, alteración del paisaje, eliminación de cobertura vegetal.

La ubicación del área de oficinas, se determinó en la progresiva 0+000.00 en la localidad de desvío Pacheco. La zona presenta un área de 530.00 m², con características apropiadas para su uso y fácil acceso a la capital del distrito Olmos.



Figura 4. Área proyectada para oficinas en progresiva 0+000.00.

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Patio de maniobras.

Son las áreas destinadas para almacén, plantas de asfalto y trituración que se utilizarán en la construcción de la carretera. En el presente proyecto se ha ubicado el patio de maniobras en la progresiva 6+000.00 (Hualtacal Chico), en un área aproximada de 11 200 m², que cuenta con dos accesos de ingreso y salida respectivamente.



Figura 5. Área proyectada para patio de maniobras en progresiva 6+000.00.

Fuente: Elaboración propia.

6.4. Depósitos para material excedente.

Corresponde al área destinada para el depósito del material excedente de la obra, es un terreno no apto para la agricultura en el que se ha planteado un relleno de 1.00 m de altura, sirviendo como muro para la protección de la ribera del río San Cristóbal.

Tabla 5.

Características del área para material excedente.

UBICACIÓN	LARGO	ANCHO	ÁREA	ALTURA	VOLUMEN
6+800	650.00 m	40.00 m	26 000 m ²	1.00 m	26 000 m ³

Fuente: Elaboración propia.



Figura 6. Camino de ingreso hacia área de material excedente.

Fuente: Elaboración propia.

6.5. Descripción de movimientos de tierras.

El desarrollo de esta actividad comprende las actividades de excavación, corte de taludes y rellenos con material de préstamo, ejecutados durante la construcción del proyecto.

En el proyecto se han estimado los siguientes volúmenes de movimiento de tierras:

Tabla 6.

Características del área para material excedente.

MOVIMIENTO DE TIERRAS	VOLUMEN (M3)
Corte de material suelto	20,766.81
Relleno compactado con material de préstamo	6,066.00
Eliminación de material excedente dm=1 km	24,920.17

Fuente: Elaboración propia.

7. ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES

7.1. Acciones

Son todas las actividades que se ejecutan durante el desarrollo de un proyecto, ocasionando efectos positivos y negativos sobre el medio ambiente o área de influencia. En el estudio de impacto ambiental del proyecto “Diseño de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, se han considerado las siguientes acciones:

Desbroce y tala de árboles

El diseño geométrico de la carretera, comprende la eliminación de árboles, arbustos y pastizales que se encuentran dentro de la misma, generando impactos negativos que afectan directamente a la flora y fauna de la zona, ya que se desaparecerán sus hábitats naturales.

Corte de terreno

Para la ejecución del proyecto, esta acción resulta importante ya que permite preparar la subrasante que servirá de apoyo para las capas que conforman el pavimento; sin embargo, su ejecución origina problemas como el ruido producido por la maquinaria pesada en movimiento, la emisión de gases contaminantes al medio ambiente y la proliferación de partículas de polvo en el aire que afectan directamente a la población.

Relleno con material de préstamo o propio

Acción realizada según el diseño del proyecto y que produce los mismos efectos negativos que la acción de corte de terreno.

Transporte de materiales

Para el traslado de los materiales hasta el lugar en que serán utilizados, será necesario el uso de maquinaria pesada, cuya operación genera ruidos por encima de los niveles permitidos, además de la liberación de CO₂ al medio ambiente.

Eliminación de material excedente

El desarrollo de esta actividad será necesario para la eliminación de materiales sobrantes de la construcción de la carretera, permitiendo mantener la vía limpia y ordenada; sin

embargo, en el lugar de depósito o botadero final se destruirán los hábitats naturales afectando directamente la flora y fauna de la zona.

Construcción del pavimento y obras de arte

Para el proceso de construcción del pavimento y obras de arte será necesario la utilización de materiales e insumos químicos como el cemento, asfalto, etc.; cuyo uso genera la contaminación directa del suelo, el aire, el agua y medio biótico.

Señalización y pintado de la vía

La colocación de letreros de señalización y pintado de la vía, permite regular y controlar el tránsito a través de la carretera, sin embargo, su colocación afecta directamente el paisaje natural de la zona.

7.2. Factores ambientales

a) Medio abiótico

- J Aire: la construcción de la carretera generara impactos negativos como la emisión de partículas de polvo, gases contaminantes, ruido; debido al movimiento de tierras, transporte y eliminación de materiales.

Tabla 7.

Valores límite de ruido.

AMBIENTE	PERIODO	DECIBELES (db)
Laboral	8 horas	75
Domestico	-	45
Exterior	Día	55

Fuente: Organización Mundial de Salud (OMS).

- J Suelo: el derecho de vía a utilizarse es de 16 metros (carretera de tercera clase), con una longitud total de 8 100 m, haciendo un total de 12.96 Ha. El suelo a utilizarse es de uso agrícola y se verá afectado por el cambio de sus propiedades y uso.
- J Agua: el proyecto se ubica en la zona norte de Olmos, dentro de la ribera del rio San Cristóbal. Los pasos de agua existentes se encuentran en las progresivas 4+700, 6+700 y 7+500; en donde se han proyectado obras de arte cuya construcción genera la contaminación directa del agua.

b) Medio biótico

- J Flora: la vegetación en la zona del proyecto, se caracteriza por la presencia de árboles como el Algarrobo y Zapote; y de arbustos propios para el desarrollo de las actividades de pastoreo.
- J Fauna: al ser una vía transitada la presencia de animales silvestres es escasa, destacando la presencia de reptiles, aves e insectos. La zona se caracteriza por la crianza de una gran variedad de animales domésticos y aves de corral.

c) Medio socio económico

El proyecto tendrá efectos positivos como la generación de empleo para los pobladores de la zona durante la etapa de construcción y un mejoramiento progresivo en las principales actividades económicas de la zona, acercando sus productos de una forma más segura y eficiente hasta los mercados más cercanos.

8. IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificaron los impactos ambientales potenciales, que pueden producirse durante la etapa de construcción. Se tomó en cuenta para este análisis, las características del proyecto, el entorno y la interacción entre ambos.

Para la identificación de los impactos se tuvo como referencia la tabla de impactos ambientales de la “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”.

Tabla 8.

Características del área para material excedente.

IMPACTOS AMBIENTALES							
Ecología	(240)	Contaminación ambiental	(402)	Aspectos estéticos	(153)	Aspectos de interés humanos	(205)
Especies y Poblaciones Terrestres (14) Pastizales y praderas (14) Cosechas (14) Vegetación natural (14) Especies dañinas (14) Aves de caza continentales Acuáticas (14) Pesquerías comerciales (14) Vegetación natural (14) Especies dañinas (14) Aves acuáticas (14) Pesca deportiva140		Contaminación del agua (20) Pérdidas en las cuencas hidrográficas (25) DBO (31) Oxígeno disuelto (18) Coliformes fecales (22) Carbono inorgánico (25) Nitrógeno inorgánico (28) Fosfato inorgánico (16) Plaguicidas (18) pH (28) Variaciones de flujo de la corriente (28) Temperatura (25) Sólidos disueltos totales (14) Sustancias tóxicas (20) Turbidez318		Suelo (6) Material geológico superficial (16) Relieve y caracteres topográficos (10) Extensión y alineaciones32 Aire (3) Olor y visibilidad (2) Sonidos5 Agua (10) Presencia de agua (16) Interfase agua-tierra (6) Olor y materiales flotantes (10) Área de la superficie de agua (10) Márgenes arboladas y geológicas52		Valores educacionales y científicos (13) Arqueológico (13) Ecológico (11) Geológico (11) Hidrológico48 Valores históricos (11) Arquitectura y estilos (11) Acontecimientos (11) Personajes (11) Religiones y culturas (11) Frontera del oeste55 Culturas (14) Indios (7) Otros grupos étnicos (7) Grupos religiosos28 Sensaciones (11) Admiración (11) Aislamiento, soledad (4) Misterio (11) Integración con la naturaleza37 Estilos de vida (patronales culturales) (13) Oportunidades de trabajo (13) Vivienda (11) Interacciones sociales37	
Hábitats y comunidades Terrestres (12) Cadenas alimenticias (12) Uso del suelo (12) Especies raras y en peligro (14) Diversidad de especies Acuáticas (12) Cadenas alimenticias (12) Especies raras y en peligro (12) Características fluviales (14) Diversidad de especies100		Contaminación atmosférica (5) Monóxido de carbono (5) Hidrocarburos (10) Óxidos de nitrógeno (12) Partículas sólidas (5) Oxidantes fotoquímicos (10) Óxidos de azufre (5) Otros52 Contaminación del suelo (14) Uso del suelo (14) Erosión28 Contaminación por ruido (4) Ruido4		Biota (5) Animales domésticos (5) Animales salvajes (9) Diversidad de tipos de vegetación (5) Variedad dentro de los tipos de vegetación24 Objetos artesanales (10) Objetos artesanales10 Composición (15) Efectos de composición (15) Elementos singulares30			

Fuente: Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Cuadro 26.a.

8.1. Medio abiótico

a) Aire

Los impactos que afectan el recurso aire, que son producidos por las actividades realizadas durante el proceso de construcción de la carretera son:

-)] Emisión de material particulado, producto del movimiento de tierras.
-)] Emisión de gases contaminantes como Co₂, Nox, etc. al medio ambiente, por la operación de maquinaria pesada.
-)] Propagación de ruido por encima de los niveles permitidos.
-)] Generación de olores en las zonas de los servicios higiénicos, así como la alteración de la visibilidad natural, por la instalación de áreas de oficinas, patio de maniobras, plantas de asfalto, botadero, etc.

b) Suelo

Los impactos producidos en el recurso suelo son:

-)] Los trabajos de corte de terreno natural, produce la erosión de los terrenos naturales colindantes a la zona del proyecto.
-)] Para la ampliación de la carretera, será necesario la eliminación de árboles y arbustos que forman parte de la vegetación natural existente.
-)] A lo largo de toda la vía y con la finalidad de conformar las capas del pavimento, el suelo será mejorado, alterando sus propiedades y cambio de uso.

c) Agua

Para este recurso agua, se han considerado los impactos:

-)] La calidad del agua se verá afectada por la turbidez, debido al movimiento de tierras, desechos producidos en los campamentos de oficina y patio de maniobras, así como del lavado de maquinarias, herramientas y equipos utilizados en la construcción de la carretera.
-)] El uso inadecuado de sustancias toxicas como aceites, lubricantes, emulsiones del asfalto; pueden provocar derrames accidentales en el recurso agua.

8.2. Medio biótico

a) Flora

El principal impacto producido es la alteración de la vegetación natural, durante todo el recorrido de la vía, ocasionado por la ampliación de la carretera y la construcción de taludes en los márgenes.

Las especies afectadas serán los arboles como el algarrobo, zapote y arbustos destinados a las actividades de pastoreo de animales domésticos.

b) Fauna

La utilización de maquinaria pesada, así como la ampliación de la vía, afectará los hábitats naturales originando el abandono de especies como aves, mamíferos y reptiles de la zona.

Las especies domesticas serán afectadas en su tranquilidad como consecuencia del aumento del ruido y de la destrucción de los arbustos naturales utilizados como alimento.

8.3. Medio socio económico

Los impactos producidos en este medio son:

-)] Generación de empleo para trabajos que no necesitan de mano especializada, como: peones, choferes, cocineros, guardianes, paletteros de tránsito, etc.
-)] Emisiones de gases tóxicos que afectan la salud de los trabajadores y pobladores de la zona.
-)] Aparición de riesgos y peligros como consecuencia de la realización de los trabajos. Se presenta riesgos de caídas, golpes, cortes, etc.
-)] Los terrenos agrícolas por los cuales discurre la carretera, aumentaran su valor económico debido al mejoramiento de la vía.
-)] La construcción de la carretera mejorará sustancialmente los ingresos económicos de lo población, garantizando menores costos de transporte y aumento de las ganancias.

Tabla 9.

Resumen de impactos ambientales.

MEDIO ABIOTICO	AIRE	Partículas
		Gases
		Ruido
		Olor y visibilidad
	SUELO	Erosión
		Vegetación natural
		Cambio de uso
MEDIO BIOTICO	AGUA	Turbidez
		Sustancias toxicas
	FLORA	Árboles
		Arbustos
		Mamíferos
		Aves
		Reptiles
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	Empleo	
	Salud y seguridad	
	Mejora de transporte	

Fuente: Elaboración propia.

9. EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de los impactos ambientales se ha realizado a través del método de Batelle Columbus, utilizando la tabla de importancia de impactos y parámetros ambientales.

9.1. Método de Batelle Columbus

Es un método de evaluación de impactos creado en los laboratorios Batelle – Columbus, con la finalidad de evaluar de forma sistemática los impactos ambientales de un proyecto, usando indicadores homogéneos. Con este método se puede conseguir una planificación a mediano y largo plazo de los proyectos con el mínimo impacto ambiental posible.

La base metodológica del método se basa en la aplicación de indicadores de impacto con 78 parámetros, según 18 componentes ambientales agrupados en cuatro categorías (Tabla 2).

Tabla 10.

Metodología de aplicación de indicadores de impacto.

NIVELES	PARAMETROS	CANTIDAD	DESCRIPCION
Nivel 01	Categorías ambientales	04	Información general
Nivel 02	Componentes ambientales	18	Información menos general
Nivel 03	Parámetros ambientales	78	Información específica
Nivel 04	Mediciones ambientales	1000	Información más específica

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo el procedimiento metodológico se elaboraron 03 matrices:

-)] Matriz de identificación de impactos: se describen las principales actividades que originarán impactos en toda la carretera, y los factores ambientales que se verán afectados por la generación de estos impactos.
-)] Matriz de valoración de impactos: se asigna la importancia de cada uno de los impactos, determinando la importancia absoluta y relativa de cada uno de ellos.
-)] Matriz cromática: utilizando una tabla de colores se clasifica los impactos en: positivos, irrelevantes, moderados, severo y crítico.

9.2. Matriz de importancia

Identificadas las acciones y factores ambientales, se elabora la matriz de importancia con la finalidad de otorgarles una valoración cualitativa que refleja la importancia de los impactos.

La importancia de los impactos, se define como el ratio mediante el cual se mide cualitativamente los impactos ambientales. El algoritmo utilizado para determinar la importancia de los impactos (I) es:

$$I = \pm(3 \text{ IN} + 2 \text{ EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{MC})$$

Donde:

a) Signo (\pm)

El signo de la matriz de importancia clasifica los impactos como beneficiosos (+) o perjudiciales (-). Se considera beneficioso o positivo cuando las acciones producidas durante la etapa de construcción producen una mejora de la calidad ambiental; y se

considera como perjudicial o negativo cuando las acciones producen una disminución de la calidad ambiental.

b) Intensidad (IN)

Es el grado de incidencia que produce la acción que origina el impacto, sobre el medio en el cual actúa. En el caso de impactos negativos, se define como el grado de destrucción que produce independientemente de la extensión a la que afecta.

Para los impactos positivos, se define como el grado de reconstrucción, restauración o mejoramiento del ambiente sobre el que actúa.

Los impactos por su intensidad pueden ser: baja, media, alta, muy alta y total.

c) Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia sobre el cual se produce el impacto. Si la acción produce un efecto muy localizado se considera de carácter puntual, y si los efectos no precisan una zona exacta sino una zona generalizada, entonces se considera de carácter total. Además, cuando el impacto se produce en un lugar crítico, se le atribuye cuatro unidades por encima de la valoración que le correspondería.

Los impactos por su extensión pueden ser: puntual, parcial, extensa, total y crítico.

d) Momento (MO)

Es el tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción hasta la aparición de los impactos sobre una zona determinada. Si el tiempo transcurrido es nulo se considera como inmediato, si es inferior a un año se considera como medio plazo y si es mayor a cinco años se considera como largo plazo. Además, cuando el impacto se produce en un lugar crítico, se le atribuye cuatro unidades por encima de la valoración que le correspondería.

Los impactos por su momento pueden ser: largo plazo, mediano plazo, inmediato y crítico.

e) Persistencia (PE)

Es el tiempo que permanecerá activo el impacto desde su aparición. Los impactos con persistencia indefinida se clasifican como permanentes, mientras que aquellos con una duración menor de un año son los impactos con persistencia fugaz.

Los impactos por su persistencia pueden ser: permanente, temporal y fugaz.

f) Reversibilidad (RV)

Es la posibilidad de reconstrucción por medios naturales del medio afectado, una vez que la acción ha dejado de actuar. Se considera un efecto reversible si el medio alterado recupera sus condiciones iniciales en un periodo inferior a 15 años, mientras que si el periodo es mayor se considera como efecto irreversible.

Los impactos por su reversibilidad pueden ser: irreversibles, reversible de medio plazo y reversible de corto plazo.

g) Sinergia (SI)

Se presenta cuando las manifestaciones de dos o más acciones provocan impactos superiores a los que ocurrirían si estas acciones se presentaran de forma independiente y no simultánea. Además, incluye esta característica cuando los impactos generan la aparición de otros nuevos de superior magnitud.

Las sinergias explican la ocurrencia de los impactos generados por la liberación de compuestos químicos, ya que la actuación sinérgica de estos produce un efecto combinado mayor que la suma de sus efectos individuales.

Son casos de sinergias comunes:

-) Dióxido de azufre + Ozono.
-) Dióxido de azufre + agua.
-) Polvo orgánico + gases.
-) Monóxido de carbono + Etileno.

Los impactos por su sinergia pueden ser: muy sinérgico, sinérgico y sin sinergismo.

h) Acumulación (AC)

Es el incremento progresivo de la manifestación de los impactos, producidos por la permanencia reiterada de las acciones que lo generan. Si la acción no produce efectos acumulativos se considera como simple, caso contrario se clasifica como acumulativa.

Los impactos por su acumulación pueden ser: simple y acumulativa.

i) Efecto (EF)

Se refiere a la forma de manifestación de los impactos sobre un medio como consecuencia de una acción. Cuando los efectos son consecuencia directa de una acción se define como directa y como indirecta cuando el efecto no deriva de una acción primaria.

Los impactos por su efecto pueden ser: directo e indirecto.

j) Periodicidad (PR)

Es la regularidad con la que se manifiestan los impactos, ya sea de forma cíclica (efecto periódico), de forma impredecible (efecto irregular) o de forma permanente (efecto continuo).

Los impactos por su periodicidad pueden ser: continuo, periódico e irregular.

k) Recuperabilidad (MC)

Es la posibilidad de retornar un medio afectado a sus condiciones iniciales, por medio de la intervención humana (reconstrucción). Se considera un efecto irrecuperable cuando es imposible su reparación o el tiempo de reconstrucción es mayor a 15 años.

Los impactos por su recuperabilidad pueden ser: irrecuperable, mitigable, recuperable a mediana plazo y recuperable inmediato.

Tabla 11.

Rangos de valoración para cada una de las variables de importancia de impactos.

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN)		EXTENSION (EX)		MOMENTO (MO)	
) Positivo) 							

Fuente: Conesa Fdez, 2010.

La importancia del impacto se determina por su algoritmo de importancia y se clasifica como: positivo, irrelevante, moderado, severo y critico; de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 12.

Clasificación de los impactos.

TIPO DE IMPACTO	COLOR	ABREVIATURA	SIMBOLO	RANGO
Positivo	Verde	+	+	+13 a +100
Negativo Irrelevante	Celeste	I	I	-13 a -25
Negativo Moderado	Amarillo	M	M	-26 a -50
Negativo Severo	Naranja	S	S	-51 a -75
Negativo Critico	Rojo	C	C	-76 a -100

Fuente: Conesa Fdez, 2010.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1. Generalidades

La construcción del proyecto “Diseño de la carretera tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, comprende la realización de las actividades de corte, relleno, transporte de materiales, eliminación de material excedente, construcción del pavimento y obras de arte, etc.; las cuales generan impactos en el medio ambiente, por tal motivo se plantea un plan de manejo ambiental en el cual se describen las acciones que permitirán eliminar y/o mitigar los efectos producidos durante esta etapa.

10.2. Programa de prevención y/o mitigación ambiental

Las acciones establecidas que permitirán la prevención y/o mitigación de los impactos que se produzcan en las zonas de influencia del proyecto son:

a) Para la disminución de la calidad del aire, agua y suelo.

El uso de maquinaria pesada para las actividades de traslado de materiales, nivelado, eliminación de material excedente, etc. Generará la emisión de material particulado y gases tóxicos, así como el aumento de ruido, por ello se tendrá en cuenta las siguientes acciones:

-)] Utilización de cisternas para el humedecimiento periódico de las zonas de trabajo, para evitar el levantamiento de polvo.
-)] El material trasladado en los volquetes será humedecido en su superficie y además se colocará un toldo encima del vehículo.
-)] Se contará con personal a lo largo de la carretera encargada del control del tráfico y se prohibirá el uso de sirenas en los vehículos.
-)] Se realizará un cronograma de control vehicular con la finalidad de darles mantenimiento, minimizando la emisión de gases tóxicos.
-)] Los insumos químicos serán trasladados completamente sellados y solo serán abiertos en el lugar donde se utilizarán.
-)] Se prohíbe el depósito de los residuos sólidos generados en las oficinas y patio de maniobras en las quebradas cercanas al proyecto.
-)] Los procedimientos de cambio de aceite y lavado de los vehículos, se realizará solo en las zonas establecidas.

-)] Los vehículos utilizados para la obra se desplazarán únicamente dentro de ella, restringiendo su traslado por vías no autorizadas.
-)] Se demarcarán los suelos contaminados para su posterior eliminación, reposición y/o revegetación.
-)] Establecer un sistema seguro de extracción y utilización del agua, de tal manera que no produzca turbiedad de este recurso.
-)] Utilizar aceite de diésel de bajo azufre en todos los vehículos, además de filtros de partículas y convertidores catalíticos.

b) Para evitar problemas en la salud y la ocurrencia de accidentes laborales.

-)] Utilización de procesos de cloración del agua, para su uso por parte del personal que labore en el proyecto.
-)] Instalación de baños químicos en las zonas de trabajo, oficinas y patio de maniobras.
-)] Toda manipulación de insumos químicos deberá ser autorizada por el supervisor, utilizando los equipos de protección necesarios y previa charla informativa.
-)] Todos los vehículos utilizados en obra, así como las áreas de oficinas y patio de maniobras, deberán contar con un botiquín de primeros auxilios.
-)] Se colocarán mallas de protección en los caminos auxiliares que se encuentran en toda la carretera.
-)] El personal que labore en el proyecto, deberá contar con sus equipos de protección personal durante todo momento. Así mismo estos EPP serán utilizados de acuerdo a la naturaleza de los trabajos.
-)] Se utilizarán señales de tránsito con el tamaño suficiente que permita su visualización a una distancia no menor de 55 m.
-)] Se deberá mantener informada a la población perteneciente a la zona de influencia directa del desarrollo de las actividades que se realizan.

c) Para el acondicionamiento de campamentos.

-)] Estarán dotados de una adecuada señalización, además de ser acondicionados con el menor impacto posible.
-)] No se permitirá la tala de especies que tengan un valor especial, ya sea genético o paisajístico.

-)] Cada campamento deberá contar con fuentes de agua independiente, mediante el uso de cisternas o tanques de almacenamiento.
-)] No se permitirá el uso de armas de fuego dentro de la zona de trabajo, excepto a los trabajadores de vigilancia.

d) Para evitar la pérdida de cobertura vegetal natural.

-)] Se deberá respetar el diseño geométrico establecido en los planos, así como la ubicación de las zonas de oficinas, patio de maniobras, botadero, etc. Con la finalidad de evitar impactos mayores que los ya considerados.
-)] Considerar trabajos de reforestación con especies de la zona, en las áreas afectadas.

e) Para el manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos generados durante la ejecución del proyecto se han clasificado en residuos sólidos de gestión local y residuos sólidos de gestión no local.

Residuos de gestión local

Se consideran los residuos generados de actividades secundarias a las relacionadas directamente con la ejecución del proyecto como: restos de alimentos, botellas de bebidas, papeles usados.

Residuos de gestión no local

Son aquellos residuos peligrosos y no peligrosos, que se producen durante la ejecución de actividades propias de la construcción de la carretera.

Tabla 13.
Residuos de gestión no local.

RESIDUO	TIPO	
	Peligroso	No peligroso
Envases de pintura	X	
Restos de cuerdas utilizadas		X
Desmante, chatarra		X
Llantas usadas		X
Restos de brea utilizada	X	
Aceites y lubricantes utilizados	X	

Baterías usadas	X	
Paños absorbentes utilizados	X	
Cilindros de aceites, gasolina o cualquier sustancia química	X	

Fuente: Elaboración propia.

La manipulación de estos residuos se realizará teniendo en cuenta:

-)] El almacenamiento será en contenedores metálicos y previamente codificados con colores, según la NTP 900.058-2005.
-)] Se distribuirán contenedores en toda la carretera, en cantidad establecida por el supervisor de seguridad y serán recogidos de forma semanal o diaria, según la amplitud de los trabajos.

Tabla 14.

Codificación de colores para contenedores de residuos.

TIPO DE RESIDUO	COLOR DEL CONTENEDOR
Metales	Amarrillo
Papeles y cartones	Azul
Plásticos	Blanco
Peligrosos e inflamables	Rojo
No reusables	Negro

Fuente: NTP 900.058-2005.

10.3. Programa de contingencias

El programa de contingencias contiene las acciones que se ejecutarán con la finalidad de contrarrestar los impactos producidos durante la etapa de construcción de la carretera.

)] **Integrantes del programa de contingencias**

Estará integrado por personal de la obra, previa capacitación por parte del supervisor de seguridad. Se encargarán de la atención inmediata frente a la ocurrencia de riesgos como: golpes, atrapamientos, cortes, atropellos, caídas, etc. y eventos naturales como sismos e incendios.

Los integrantes del programa de contingencias deberán ser capacitados en temas como: Plan de manejo ambiental, reglamento interno de la obra, charlas diarias de seguridad,

utilización de equipos de protección personal, bloqueo de equipos, tipo de trabajos, revisión de equipos, emergencias y primeros auxilios, información de incidentes, accidentes y condiciones inseguras.

Implementos de primeros auxilios.

Las áreas de oficinas, patios de maniobras y zonas de trabajo, deberán contar con un botiquín, cuerdas, camillas y equipos de radio de características livianas, de tal forma que garanticen su fácil manipulación.

Con la finalidad de garantizar el rápido traslado hasta los centros de salud más cercanos se contará con unidades de respuesta rápida (ambulancias), durante todo el proceso de ejecución de la obra.

Implementos y equipos de protección personal.

De acuerdo a la naturaleza de los trabajos a realizar, el personal contará con sus equipos de protección personal. Estos equipos contarán con los requisitos mínimos de calidad, resistencia, durabilidad y comodidad.

Tabla 15.

Lista de equipos de protección.

SEGURIDAD PERSONAL	EQUIPOS CONTRA INCENDIOS	EQUIPOS VIALES	EQUIPOS ESPECIALES
<p> Calzado de seguridad Chalecos reflectantes Cascos Lentes Guantes Botas de hule </p>	<p> Extintores Mangueras Gabinetes Equipos de bombeo </p>	<p> Equipos de trafico Señales Reductores de velocidad Cinta de protección </p>	<p> Trajes de bombero Cinturones de seguridad Equipo antiestático </p>

Fuente: Elaboración propia.

Implementos contra incendios.

Para hacer frente a la ocurrencia de incendios en los ambientes de oficinas, almacenes y patio de maniobras se deberá contar con: extintores de polvo químico seco de 11 a 15 kg, radios portátiles, luces de emergencia, guantes de seguridad, zapatos de seguridad, casco de protección y equipos de primeros auxilios.

Los ambientes de oficinas y patio de maniobras, deberá contar con un plano de distribución en el cual se detallará la ubicación de los extintores y el tipo de fuego que pueden apagar.

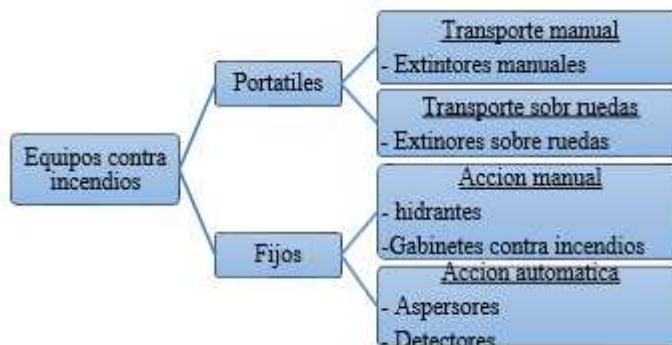


Figura 7. Clases de quipos contra incendios.

Fuente: Elaboración propia.

Implementos contra derrames de sustancias químicas.

Los ambientes como almacén y patio de maniobras donde se manipulen sustancias químicas, deberán contar con: paños absorbentes, herramientas manuales, contenedores, bolsas y depósitos especiales para el almacenamiento temporal de materiales contaminados.

Procedimiento correcto de los trabajos.

Antes del inicio de los trabajos y de forma diaria se realizará un análisis seguro del trabajo, identificando: el trabajo a realizar, los quipos y herramientas a utilizar, la metodología del trabajo, la duración del trabajo, los riesgos y medidas de control.

11. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El plan de seguimiento y monitoreo establece las actividades de control y vigilancia, de forma periódica y permanente de los efectos producidos en el medio biótico, abiótico y socio económico. Sus objetivos son:

-)] Determinar el grado de los impactos.
-)] Comprobar la eficacia de las acciones de mitigación de los impactos.
-)] Identificar los impactos no previstos.

Control de ruido

El método utilizado para este efecto, será a través de la utilización de sonómetros y teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

-)] El sonómetro deberá estar separado del operador y sobre un Tripode, a una distancia de 1.5 m y formando un ángulo de 75°.
-)] EL sonómetro deberá estar orientado hacia la fuente del sonido.

Control de actividades propias de obra

-)] Se verificará que el inicio de las actividades de revegetación se inicie en los meses de mayores precipitaciones pluviales.
-)] Los planos de distribución de los ambientes de oficinas y patio de maniobras deberán estar actualizados.
-)] Se realizarán levantamientos topográficos periódicos en las zonas de trabajo, con la finalidad de comprobar el porcentaje de erosión de los suelos.
-)] Se verificará el estado de los equipos de protección personal, determinando la cantidad utilizada mensualmente para prevenir un desabastecimiento de los mismos.
-)] Elaboración de informes periódicos acerca de la operación y mantenimiento de la maquina pesada utilizada.

Control del recurso agua

Se realizarán monitores trimestrales del recurso agua utilizado por la población, con la finalidad de determinar si hay variaciones en sus índices de:

-)] PH
-)] Turbiedad
-)] Cloruros y sulfatos
-)] Coliformes totales
-)] Metales

Control del recurso aire

Se comprobará la calidad del aire en las zonas de patio de maniobras, plantas de asfalto y botadero. Siguiendo los métodos establecidos en D.S N° 074-2001-PCM (Estándares nacionales de calidad del aire), se monitoreará la cantidad de material particulado y la emisión de gases tóxicos como: SO₂, Nox, CO.

Tabla 16.

Estándares nacionales de calidad del aire.

Contaminante	Periodo	Forma del estándar		Método de análisis
		Valor	Formato	
Dióxido de azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV
	24 horas	365	No exceder más de 1 vez al año	
Monóxido de carbono	8 horas	10 000	Promedio móvil	Infrarrojo no disperso
	1 hora	30 000	No exceder más de 1 vez al año	
Dióxido de nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimioluminiscencia
	1 hora	200	No exceder más de 24 veces al año	
Ozono	8 horas	120	No exceder más de 24 veces al año	Fotometría UV
Plomo	Mensual	1.5	No exceder más de 4 veces al año	Espectrofotometría de absorción atómica

Fuente: D.S N° 074-2001-PCM.

12. PLAN DE ABANDONO

El plan de abandono establece las medidas de reacondicionamiento de cada una de las áreas afectadas durante el proceso de construcción. Los procedimientos a considerar son:

En los caminos de acceso y desvíos

-)] Se retirará la señalización temporal utilizada.
-)] Los suelos contaminados serán nivelados, escarificados y eliminados.
-)] Los caminos de acceso al botadero deberán mantenerse, a fin de garantizar su uso para posteriores trabajos.

En los campamentos, patios de maniobras y oficinas

-)] Los ambientes de oficinas, servicios higiénicos, comedores, patio de maniobras; serán desmantelados y el área afectada será reacondicionada.
-)] Los pozos sépticos y rellenos sanitarios serán sellados.
-)] Retiro de la maquinaria pesada y vehículos utilizados.
-)] Las áreas que hayan resultado dañadas serán reforestadas con especies de la zona, con la finalidad de fijar las partículas del suelo y evitar la erosión.

Programa de reforestación

El programa de reforestación garantiza el uso de métodos naturales de reforestación, los cuales permitirán amortiguar las precipitaciones, promover la infiltración y fortalecer los ecosistemas existentes.

La reforestación será realizada con especies de la zona, ya que es el medio al cual están adaptadas. Asimismo, con la finalidad de garantizar el 100 % de la reforestación se velará por el cuidado de las especies, su mantenimiento y reposición de las especies dañadas por enfermedades, ataque de animales, plagas o condiciones climáticas.

13. PLAN DE INVERSIÓN

Este Programa contiene las inversiones que serán necesario realizar para el cumplimiento de la aplicación de las medidas contenidas en el plan de manejo ambiental.

Tabla 17.

Presupuesto de implementación de plan de seguridad.

DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
PROTECCIÓN AMBIENTAL				184,139.18
Plan de seguridad				25,589.14
Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad	Und	1.00	20.37	20.37
Equipos de protección personal	Mes	5.00	4,348.44	21,742.20
Equipos de protección colectiva	Mes	5.00	301.52	1,507.60
Recursos para respuesta ante emergencias en seguridad y salud en el trabajo	Und	1.00	1,999.52	1,999.52
Capacitación en seguridad y salud	Mes	5.00	63.89	319.45
Señalización				1,253.90
Señalización temporal de seguridad	Mes	5.00	250.78	1,253.90
Programa de mitigación				40,068.48
Eliminación de polvo y partículas en el ambiente	Km	8.20	4,886.40	40,068.48
Programa de seguimiento y/o monitoreo				18,000.00
Monitoreo de calidad del aire	Mes	5.00	1,600.00	8,000.00
Monitoreo de calidad del agua	Mes	5.00	1,200.00	6,000.00
Monitoreo de ruido	Mes	5.00	800.00	4,000.00
Programa de abandono				99,227.66
Acondicionamiento de depósitos de material excedente	M3	26,000.00	1.88	48,880.00
Revegetación	Ha	2.60	4,355.83	11,325.16
Restauración de área afectada por campamento	M2	530.00	3.17	1,680.10
Restauración de área afectada por patio de maniobras	M2	11,200.00	3.17	35,504.10
Sellado de letrinas	Und	12.00	153.20	1,838.40
COSTO DIRECTO				184,139.18

Fuente: Elaboración propia.

14. CONCLUSIONES

- g) El proyecto tiene un área de influencia directa e indirecta de 3.42 km² y 6.48 km² respectivamente.
- h) Las acciones con mayor impacto son: el desbroce y tala de árboles, el movimiento de tierras, el transporte de materiales, la construcción del pavimento y obras de arte.
- i) Los factores ambientales a ser considerados son los abióticos (airea, suelo, agua), los bióticos (flora y fauna) y el medio socio económico.
- j) Los impactos negativos con mayor relevancia son: el cambio de uso que se le dará al suelo agrícola para la construcción del pavimento y la tala de árboles y vegetación natural existentes dentro del derecho de vía de la carretera. Mientras que el impacto positivo de mayor relevancia es la generación de empleo durante la construcción de la vía.
- k) Se detallan las acciones destinadas a mitigar los impactos, destacando: el uso de cisterna para el humedecimiento de la vía, el uso de aceites de bajo contenido de azufre, instalación de baños químicos, uso de equipos de protección personal, trabajos de reforestación, gestión de residuos sólidos, etc.
- l) El uso de sonómetros, levantamientos topográficos de los trabajos terminados, informes periódicos de mantenimiento de maquinaria y ensayos de muestras de agua; permitirán ayudar al control de los impactos.
- m) Se describen las acciones a realizarse en la etapa de abandono de obra, destacando: el retiro de la señalización temporal, el escarificado y eliminación de los suelos contaminados, el sellado de pozos sépticos y el proceso de reforestación de las zonas afectadas.
- n) El costo de la implementación del plan de seguridad es de S/. 184,139.18 nuevos soles (Costo Directo).

15. RECOMENDACIONES

- g) Utilizar las áreas de influencia directa e indirecta para estimar la magnitud de los impactos producidos en la etapa de construcción de la carretera.
- h) Establecer medidas de contingencia para mitigar los impactos producidos por las acciones realizadas durante el proceso de construcción de la carretera.
- i) Clasificar los impactos según los factores ambientales, estableciendo las medidas correctivas adecuadas para cada una de ellas.
- j) Aumentar el presupuesto de las actividades destinadas al control de los impactos de mayor relevancia negativa.
- k) El cumplimiento de las acciones de mitigación de los impactos será supervisado, además serán sancionados todos aquellos que no cumplan las disposiciones del plan de seguridad.
- l) Los equipos utilizados para el seguimiento y control de los impactos, deberán estar calibrados y de preferencia ser los mismos que los utilizados en el proceso de recolección de datos.
- m) Cumplir con todas las acciones establecidas en el plan de abandono de la obra, a fin de garantizar que las áreas afectadas recuperen su estado inicial antes de los trabajos.
- n) Utilizar la totalidad del presupuesto estimado para la implementación del plan de seguridad, garantizando la mitigación de los impactos producidos durante la etapa de construcción, de acuerdo a su importancia.

16. ANEXOS

16.1. Panel fotográfico



Figura 8-9. Vista de algarrobos en progresiva 0+500 de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 10-11 Vista de arbustos naturales en C.P. Virgen del Carmen.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12-13. Vista de generación de polvo en la progresiva 1+500 de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14-15. Vista de algarrobos en progresiva 1+800 de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.⁹



Figura 16-17. Vista de arbustos naturales en progresivas 2+500 y 2+800 de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18-19. Vista de árboles naturales en paso de agua de la progresiva 4+700 de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 20-21. Vista de generación de polvo cerca de las viviendas.

Fuente: Elaboración propia.⁹



Figura 22-23. Vista de viviendas en C.P. Hualtaca Corazón de Jesús.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 24-25. Vista de arbustos naturales en paso de agua de la progresiva 6+700 de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 26-27. Vista de arbustos naturales en pasos de agua de la progresiva 7+500.

Fuente: Elaboración propia.⁹



Figura 28-29. Vista de viviendas en C.P. Calera Santa Rosa.

Fuente: Elaboración propia.

16.2. Matriz de identificación de impactos general.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS																								
KM. 0+000 - KM. 8+100																								
PROYECTO:		"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"																						
TESISTA:		TAYARA LIVIA JAMES JONRY												UNIVERSIDAD:		CESAR VALLEJO - CHICLAYO								
UBICACIÓN:		DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS												FECHA:										
LEYENDA																								
ETAPA DE CONSTRUCCION		0+000 - 1+000		1+000 - 2+000		2+000 - 3+000		3+000 - 4+000		4+000 - 5+000		5+000 - 6+000		6+000 - 7+000		7+000 - 8+100								
ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA:																								
DESBRUCE Y TALA		-	X	X	-	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-
CORTE		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RELLENO		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TRANSPORTE DE MATERIALES		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
PAVIMENTO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
OBRAS DE ARTE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CAMPAMENTO		X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BOTADEROS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FACTORES AMBIENTALES																								
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		ISASES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		RUIDO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		OLOR Y VISIBILIDAD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	SUELO	EROSION	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		VEGETACION NATURAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		CAMBIO DE USO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		AGUA	TURBIDIZ	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SUSTANCIAS TOXICAS	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MEDIO BIOTICO	FLORA		ARBOL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			ARBUSTOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	FAUNA	MAMIFEROS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		AVES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	EMPLEO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		SALUD Y SEGURIDAD	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		MEJORA DE TRANSPORTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

16.3. Matriz de identificación de impactos por km.

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS													
KM. 0+000 - KM. 0+250													

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"												
TESISTA:	TAVARA UVIA JAMES JOHN						UNIVERSIDAD:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS						FECHA:						

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																
DESBRUCE Y TALA														-		
CORTE														X		
RELLENO														-		
TRANSPORTE DE MATERIALES														X		
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE														-		
PAVIMENTO														X		
OBRAS DE ARTE														-		
CAMPAMENTO														X		
BOTADEROS														-		
FACTORES AMBIENTALES		IMP	N	IV	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		GASES	5												0	-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24	I
		EROSIÓN	14												0	-
	SUELO	VEGETACION NATURAL	14												0	-
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ	20												0	-
		SUSTANCIAS TOXICAS	14												0	-
															0	-
MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	14												0	-
		ARBUSTOS	14												0	-
		MAMÍFEROS	5	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-18	I
	FAUNA	AVES	5												0	-
		REPTILES	5												0	-
															0	-
															0	-
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+
	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS													
KM. 0+250 - KM. 0+500													

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"												
TESISTA:	TAVARA UVIA JAMES JOHN						UNIVERSIDAD:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS						FECHA:						

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																
DESBRUCE Y TALA														X		
CORTE														X		
RELLENO														-		
TRANSPORTE DE MATERIALES														X		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE														-		
PAVIMENTO														X		
OBRAS DE ARTE														-		
CAMPAMENTO														-		
BOTADEROS														-		
FACTORES AMBIENTALES		UP	N	IV	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3												0	-
		EROSION	14	-1	1	1	4	2	2	1	4	1	1	2	-22	I
	SUELO	VEGETACION NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ	20	-1	2	4	2	4	2	4	1	1	1	2	-31	M
		SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
															0	-
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43	M
		MAMIFEROS	5	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-18	I
	FAUNA	AVES	5	-1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	-17	I
		REPTILES	5												0	-
															0	-
															0	-
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+
	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 0+500 - KM. 0+750

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"											
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHNI						UNIVERSIDAD:					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS						FECHA:					

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																
DESBRUCE Y TALIA																
CORTE																
RELLENO																
TRANSPORTE DE MATERIALES																
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																
PAVIMENTO																
OBRAS DE ARTE																
CAMPAMENTO																
BOTADEROS																
FACTORES AMBIENTALES																
			UP	N	IV	EX	MO	PE	IV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		GASES	5												0	-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-52	M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24	I
		EROSIÓN	14												0	-
	SUELO	VEGETACION NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ	20												0	-
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14												0	-
		MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
ARBUSTOS	14			-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43	M
FAUNA	MANÍFEROS		5												0	-
	AVES		5												0	-
	REPTILES		5												0	-
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLERO		11	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+
	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 0+750 - KM. 1+000

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"											
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHNI						UNIVERSIDAD:					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS						FECHA:					

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																												
DESBRUCE Y TALA															-													
CORTE															X													
RELLENO															-													
TRANSPORTE DE MATERIALES															X													
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE															-													
PAVIMENTO															X													
OBRAS DE ARTE															-													
CAMPAMENTO															-													
BOTADEROS															-													
FACTORES AMBIENTALES															UP	N	IV	EX	MO	PE	IV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M												
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M												
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M												
		OLOR Y VISIBILIDAD	3												0	-												
		EROSION	14												0	-												
	SUELO	VEGETACION NATURAL	14												0	-												
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M												
		TURBIDEZ	20												0	-												
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M												
	MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES	14												0	-											
ARBUSTOS			14												0	-												
MANIFEROS			5	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-18	I												
FAUNA		AVES	5												0	-												
		REPTILES	5												0	-												
			EMPLERO	11	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+											
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M												
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M												

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 1+000 - KM. 1+250

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"												
TESISTA:	TAVARA UVIA JAMES JOHN				UNIVERSIDAD:				CESAR VALLEJO - CHILAYO				
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS				FECHA:								

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																		
DESBROCE Y TALA																	X	
CORTE																	X	
RELLENO																	-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																	X	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																	-	
PAVIMENTO																	X	
OBRAS DE ARTE																	-	
CAMPAMENTO																	-	
BOTADEROS																	-	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32		M	
		GASES	5													0		-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32		M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24		J	
	SUELO	EROSION	14													0		-
		VEGETACION NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41		M	
		TURBIDEZ	20													0		-
AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14													0		-	
	MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S
			ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43		M
		FAUNA	MAMÍFEROS	5													0	
AVES			5													0		-
		REPTILES	5													0		-
		EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58		P	
		SAUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27		M	
		MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37		M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 1+250 - KM. 1+500

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"												
TESISTA:	TAVARA UVIA JAMES JOHN				UNIVERSIDAD:				CESAR VALLEJO - CHILAYO				
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS				FECHA:								

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBROCE Y TALA																-	
CORTE																X	
RELLENO																-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																X	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																-	
PAVIMENTO																X	
OBRAS DE ARTE																-	
CAMPAMENTO																-	
BOTADEROS																-	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M	
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3												0	-	
	SUELO	EROSIÓN	14												0	-	
		VEGETACIÓN NATURAL	14												0	-	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M	
		TURBIDEZ	20												0	-	
AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M		
	ÁRBOLES	14												0	-		
	ARBUSTOS	14												0	-		
	MAMÍFEROS	5												0	-		
MEDIO BIOTICO	FAUNA	AVES	5												0	-	
		REPTILES	5												0	-	
		EMPLERO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	P	
		SAUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO		MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS																	
KM. 1+500 - KM. 1+750																	
PROYECTO:-	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"																
TESISTA:	TAVARA UVA JAMES JOHN								UNIVERSIDAD:		CESAR VALLEJO - CHICLAYO						
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS								FECHA:								
ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBRUCE Y TALA																X	
CORTE																X	
RELLENO																-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																X	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																X	
PAVIMENTO																X	
OBRAS DE ARTE																-	
CAMPAMENTO																-	
BOTADEROS																-	
FACTORES AMBIENTALES																	
			UP	N	IV	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M	
		GASES	5													0	-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24	F	
		EROSION	14													0	-
	SUELO	VEGETACION NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M	
		TURBIDEZ	20													0	-
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14													0	-
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S	
		ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43	M	
	FAUNA	MAMIFEROS	5													0	-
		AVES	5													0	-
		REPTILES	5	-1	1	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-30	M	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	-		
	SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M		
	MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M		

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS																
KM. 1+750 - KM. 2+000																
PROYECTO:		"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"														
TESISTA:		TAVARA UVA JAMES JOHN							UNIVERSIDAD:			CESAR VALLEJO - CHICLAYO				
UBICACIÓN:		DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS										FECHA:				
ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																
DESBRUCE Y TALA																X
CORTE																X
RELLENO																-
TRANSPORTE DE MATERIALES																X
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																-
PAVIMENTO																X
OBRAS DE ARTE																-
CAMPAMENTO																-
BOTADEROS																-
FACTORES AMBIENTALES																
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3												0	-
		EROSIÓN	14												0	-
	SUELO	VEGETACION NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ	20												0	-
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
		ARBOL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-63	M
		MAMIFEROS	5												0	-
	FAUNA	AVES	5												0	-
		REPTILES	5												0	-
		EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	-
		SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 2+000 - KM. 2+250

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"	UNIVERSIDAD:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN	FECHA:	
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS		

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																		
DESBRUCE Y TALA																	X	
CORTE																	X	
RELLENO																	-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																	X	
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																	-	
PAVIMENTO																	X	
OBRAS DE ARTE																	-	
CAMPAMENTO																	-	
BOTADEROS																	-	
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32		M	
		GASES	5												0		-	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32		M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24		I	
	SUELO	EROSIÓN	14												0		-	
		VEGETACIÓN NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-43		M	
		TURBIDEZ	20												0		-	
	AGUA	SUSTANCIAS TÓXICAS	14												0		-	
															0		-	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S	
		ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43		M	
	FAUNA	MAMÍFEROS	5												0		-	
		AVES	5												0		-	
		REPTILES	5												0		-	
															0		-	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	11	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58		+		
	SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27		M		
	MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37		M		

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 2+250 - KM. 2+500

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"	UNIVERSIDAD:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN	FECHA:	
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS		

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																		
DESBRUCE Y TALA																	X	
CORTE																	X	
RELLENO																	-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																	X	
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																	-	
PAVIMENTO																	X	
OBRAS DE ARTE																	-	
CAMPAMENTO																	X	
BOTADEROS																	-	
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO		
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32		M	
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39		M	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32		M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3												0		-	
	SUELO	EROSIÓN	14	-1	1	1	4	2	2	1	4	1	1	2	-22		I	
		VEGETACIÓN NATURAL	14	-1	8	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S		
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	1	1	1	2	8	-43		M		
		TURBIDEZ	20												0		-	
	AGUA	SUSTANCIAS TÓXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39		M	
															0		-	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	14	-1	8	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S		
		ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43		M	
		MAMÍFEROS	5	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-18		I	
	FAUNA	AVES	5	-1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	-17		I	
		REPTILES	5												0		-	
															0		-	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	11	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58		+		
	SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27		M		
	MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37		M		

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

KM. 2+500 - KM. 2+750

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"		
TESISTA:	TAVARA LUIS JAMES JOHN	UNIVERSIDAD:	CESAR VALLEJO - CHILAYO
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS	FECHA:	

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA				UP	IN	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
DESBRUCE Y TALA																	X
CORTE																	X
RELLENO																	-
TRANSPORTE DE MATERIALES																	X
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																	X
PAVIMENTO																	X
OBRAS DE ARTE																	-
CAMPAMENTO																	-
BOTADEROS																	-
FACTORES AMBIENTALES				UP	IN	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS		5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		BASES		5												0	-
		RUIDO		4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD		5	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-34	I
	SUELO	EROSIÓN		14												0	-
		VEGETACIÓN NATURAL		14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		CAMBIO DE USO		14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ		20												0	-
MEDIO BIOTICO	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS		14												0	-
	FLORA	ARBOLES		14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		ARBUSTOS		14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43	M
	FAUNA	MAMIFEROS		5												0	-
		AVES		5												0	-
		REPTILES		5												0	-
		EMPLERO		11	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	S
	MEDIO SOCIO-ECONOMICO	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
		MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

KM. 2+750 - KM. 3+000

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"		
TESISTA:	TAVARA LUIS JAMES JOHN	UNIVERSIDAD:	CESAR VALLEJO - CHILAYO
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS	FECHA:	

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA				UP	IN	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
DESBRUCE Y TALA																	X
CORTE																	X
RELLENO																	-
TRANSPORTE DE MATERIALES																	X
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																	-
PAVIMENTO																	X
OBRAS DE ARTE																	-
CAMPAMENTO																	-
BOTADEROS																	-
FACTORES AMBIENTALES				UP	IN	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS		5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		BASES		5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
		RUIDO		4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD		3												0	-
	SUELO	EROSIÓN		14												0	-
		VEGETACIÓN NATURAL		14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		CAMBIO DE USO		14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ		20												0	-
MEDIO BIOTICO	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS		14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
	FLORA	ARBOLES		14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		ARBUSTOS		14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43	M
	FAUNA	MAMIFEROS		5												0	-
		AVES		5												0	-
		REPTILES		5												0	-
		EMPLERO		11	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	S
	MEDIO SOCIO-ECONOMICO	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
		MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 3+000 - KM. 3+250

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"											
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN				UNIVERSIDAD:				CESAR VALLEJO - CHILAYO			
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS				FECHA:							

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBRUCE Y TALA																X	
CORTE																X	
RELLENO																-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																X	
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																-	
PAVIMENTO																X	
OBRAS DE ARTE																-	
CAMPAMENTO																-	
BOTADEROS																X	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M	
		GASES	5												0	-	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24	I	
	SUELO	EROSION	14												0	-	
		VEGETACIÓN NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M	
		TURBIDEZ	20												0	-	
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14												0	-	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S	
		ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-41	M	
		MAMIFEROS	5												0	-	
	FAUNA	AVES	5												0	-	
		REPTILES	5	-1	1	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-38	M	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	-	
	SAUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M	
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 3+250 - KM. 3+500

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"											
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN				UNIVERSIDAD:				CESAR VALLEJO - CHILAYO			
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS				FECHA:							

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																		
DESBRUCE Y TALA																X		
CORTE																X		
RELLENO																-		
TRANSPORTE DE MATERIALES																X		
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																-		
PAVIMENTO																X		
OBRAS DE ARTE																-		
CAMPAMENTO																-		
BOTADEROS																-		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO		
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32		M	
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39		M	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32		M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3													0		-
	SUELO	EROSIÓN	14													0		-
		VEGETACIÓN NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41		M	
		TURBIDEZ	20													0		-
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39		M	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S	
		ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43		M	
		MAMIFEROS	5													0		-
	FAUNA	AVES	5													0		-
		REPTILES	5													0		-
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58		+	
	SAUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27		M	
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37		M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS														
KM. 3+500 - KM. 3+750														

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"													
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN					UNIVERSIDAD:					CESAR VALLEJO - CHICLAYO			
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS					FECHA:								

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																		
DESBRUCE Y TALA																-		
CORTE																X		
RELLENO																-		
TRANSPORTE DE MATERIALES																X		
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																X		
PAVIMENTO																X		
OBRAS DE ARTE																-		
CAMPAMENTO																-		
BOTADEROS																-		
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO		
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M		
		GASES	5													0	-	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M		
		OLOR Y VISIBILIDAD	5	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	1	-24	I		
	SUELO	EROSION	14													0	-	
		VEGETACION NATURAL	14													0	-	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M		
		AGUA	TURBIDEZ	20													0	-
SUSTANCIAS TOXICAS	14														0	-		
MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	14												0	-		
		ARBUSTOS	14												0	-		
	FAUNA	MAMÍFEROS	5												0	-		
		AVES	5												0	-		
		REPTILES	5												0	-		
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+			
	SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M			
	MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M			

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS														
KM. 3+750 - KM. 4+000														

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"													
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN					UNIVERSIDAD:					CESAR VALLEJO - CHICLAYO			
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS					FECHA:								

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA:																		
DESBRUCE Y TALA																X		
CORTE																X		
RELLENO																-		
TRANSPORTE DE MATERIALES																X		
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																-		
PAVIMENTO																X		
OBRAS DE ARTE																-		
CAMPAMENTO																-		
BOTADEROS																-		
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO		
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M		
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M		
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M		
		OLOR Y VISIBILIDAD	3													0	-	
	SUELO	EROSION	14													0	-	
		VEGETACIÓN NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S		
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M		
		TURBIDEZ	20													0	-	
MEDIO BIOTICO	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M		
		ARBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S		
		ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43	M		
		MAMIFEROS	5													0	-	
	FAUNA	AVES	5													0	-	
		REPTILES	5	-1	1	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-30	M		
		EMPLERO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+		
		SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M		
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M		

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

KM. 4+000 - KM. 4+250

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"		
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN		UNIVERSIDAD:
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS	FECHA:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																
DESBROCE Y TALA															-	
CORTE															X	
RELLENO															-	
TRANSPORTE DE MATERIALES															X	
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE															-	
PAVIMENTO															X	
OBRAS DE ARTE															-	
CAMPAMENTO															-	
BOTADEROS															-	
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		GASES	5												0	-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24	L
	SUELO	EROSIÓN	34												0	-
		VEGETACION NATURAL	34												0	-
		CAMBIO DE USO	34	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		AGUA	TURBIDEZ	20												0
SUSTANCIAS TÓXICAS	34													0	-	
MEDIO BIÓTICO	FLORA	ÁRBOLES	34												0	-
		ARBUSTOS	34												0	-
	FAUNA	MAMÍFEROS	5												0	-
		AVES	5												0	-
		REPTILES	5												0	-
		MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	L
SALUD Y SEGURIDAD	11		-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M	
MEJORA DE TRANSPORTE	11		-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

KM. 4+250 - KM. 4+500

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"		
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN		UNIVERSIDAD:
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS	FECHA:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBROCE Y TALA																-	
CORTE																-	
RELLENO																X	
TRANSPORTE DE MATERIALES																X	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																-	
PAVIMENTO																X	
OBRAS DE ARTE																-	
CAMPAMENTO																-	
BOTADEROS																-	
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M	
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3												0	-	
	SUELO	EROSIÓN	34	-1	1	1	4	2	2	1	4	1	1	2	-32	L	
		VEGETACION NATURAL	34												0	-	
		CAMBIO DE USO	34	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M	
	AGUA	TURBIDEZ	20												0	-	
		SUSTANCIAS TÓXICAS	34	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	34												0	-	
		ARBUSTOS	34												0	-	
	FAUNA	MAMÍFEROS	5												0	-	
		AVES	5												0	-	
		REPTILES	5												0	-	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	L	
	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M	
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 4+500 - KM. 4+750

PROYECTO:	DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018*		
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN	UNIVERSIDAD:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO
UBICACION:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS	FECHA:	

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																
DESBRUCE Y TALA														X		
CORTE														-		
RELLENO														X		
TRANSPORTE DE MATERIALES														X		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE														X		
PAVIMENTO														X		
OBRAS DE ARTE														X		
CAMPAMENTO														-		
BOTADEROS														-		
FACTORES AMBIENTALES			UIP	N	BI	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		BASES	5												0	-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24	S
		EROSIÓN	24												0	-
	SUELO	VEGETACION NATURAL	24	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		CAMBIO DE USO	24	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ	20	-1	2	4	2	4	2	4	1	1	1	2	-31	M
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	24												0	-
			24												0	-
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES	24	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		ARBUSTOS	24	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-49	M
	FAUNA	MAMIFEROS	5	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-18	S
		AVES	5	-1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	-17	S
		REPTILES	5												0	-
			5												0	-
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	S
	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 4+750 - KM. 5+000

PROYECTO:	DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018*		
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN	UNIVERSIDAD:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO
UBICACION:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS	FECHA:	

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBRUCE Y TALA														-			
CORTE														X			
RELLENO														-			
TRANSPORTE DE MATERIALES														X			
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE														-			
PAVIMENTO														X			
OBRAS DE ARTE														-			
CAMPAMENTO														-			
BOTADEROS														-			
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	BI	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M	
		BASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3													0	-
		EROSION	24													0	-
	SUELO	VEGETACION NATURAL	24													0	-
		CAMBIO DE USO	24	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M	
		TURBIDEZ	20													0	-
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	24	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M	
			24													0	-
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES	24												0	-	
		ARBUSTOS	24												0	-	
		MAMIFEROS	5												0	-	
	FAUNA	AVES	5												0	-	
		REPTILES	5												0	-	
			5												0	-	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	S	
	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M	
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS																	
KM. 5+000 - KM. 5+250																	
PROYECTO:		"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - GALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"															
TESISTA:		TAVARA LIVIA JAMES JOHN							UNIVERSIDAD:			CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
UBICACIÓN:		DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS							FECHA:								
ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBRUCE Y TALA																-	
CORTE																X	
RELLENO																-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																X	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																-	
PAVIMENTO																X	
OBRAS DE ARTE																-	
CAMPAMENTO																-	
BOTADEROS																-	
FACTORES AMBIENTALES		UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO		
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M	
		BASES	5												0	-	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	2	2	-34	L	
	SUELO	EROSIÓN	14												0	-	
		VEGETACION NATURAL	14												0	-	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M	
		TURBIDEZ	20												0	-	
MEDIO BIOTICO	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14												0	-	
		ÁRBOLES	14												0	-	
		ARBUSTOS	14												0	-	
		MAMÍFEROS	5												0	-	
	FAUNA	AVES	5												0	-	
		REPTILES	5												0	-	
		EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+	
		SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-27	M
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M		

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS																
KM. 5+250 - KM. 5+500																
PROYECTO:		"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - GALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"														
TESISTA:		TAVARA LIVIA JAMES JOHN							UNIVERSIDAD:		CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
UBICACIÓN:		DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS							FECHA:							
ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																
DESBRUCE Y TALA																-
CORTE																X
RELLENO																-
TRANSPORTE DE MATERIALES																X
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																-
PAVIMENTO																X
OBRAS DE ARTE																-
CAMPAMENTO																-
BOTADEROS																-
FACTORES AMBIENTALES		UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3												0	-
	SUELO	EROSIÓN	14												0	-
		VEGETACION NATURAL	14												0	-
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ	20												0	-
MEDIO BIOTICO	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
		ÁRBOLES	14												0	-
		ARBUSTOS	14												0	-
		MAMÍFEROS	5												0	-
	FAUNA	AVES	5												0	-
		REPTILES	5												0	-
		EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+
		SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

KM. 5+500 - KM. 5+750

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"		
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN		UNIVERSIDAD:
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS	FECHA:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBRUCE Y TALA																X	
CORTE																X	
RELLENO																-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																X	
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																X	
PAVIMENTO																X	
OBRAS DE ARTE																-	
CAMPAMENTO																-	
BOTADEROS																-	
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M	
		BASES	5													0	-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24	I	
	SUELO	EROSIÓN	14	-1	1	1	4	2	2	1	4	1	1	2	-22	I	
		VEGETACION NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M	
		TURBIDEZ	20													0	-
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14													0	-
		MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
FAUNA	ARBUSTOS		14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43	M	
	MAMÍFEROS		5	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-18	I	
	AVES		5	-1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	-17	I	
	MEDIO SOCIO-ECONOMICO		REPTILES	5													0
EMPLEO			13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	S	
SALUD Y SEGURIDAD			11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M	
MEJORA DE TRANSPORTE			11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

KM. 5+750 - KM. 6+000

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"		
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN		UNIVERSIDAD:
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS	FECHA:	CESAR VALLEJO - CHICLAYO

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBRUCE Y TALA																-	
CORTE																8	
RELLENO																-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																8	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																-	
PAVIMENTO																8	
OBRAS DE ARTE																-	
CAMPAMENTO																-	
BOTADEROS																-	
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M	
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3													0	-
	SUELO	EROSION	14													0	-
		VEGETACION NATURAL	14													0	-
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M	
		TURBIDEZ	20													0	-
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES	14													0	-
		ARBUSTOS	14													0	-
	FAUNA	MAMIFEROS	5													0	-
		AVES	5													0	-
		REPTILES	5													0	-
	MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	S	
		SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M	
MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M		

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

KM. 6+000 - KM. 6+250

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"											
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN											
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS						UNIVERSIDAD: CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
	FECHA:											

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBRUCE Y TALA																-	
CORTE																X	
RELLENO																-	
TRANSPORTE DE MATERIALES																X	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																-	
PAVIMENTO																X	
OBRAS DE ARTE																-	
CAMPAMENTO																-	
BOTADEROS																-	
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32		M
		GASES	5												0		-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32		M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24		E
	SUELO	EROSION	14												0		-
		VEGETACION NATURAL	14												0		-
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41		M
		TURBIDEZ	20												0		-
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14												0		-
															0		-
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOL	14												0		-
		ARBUSTO	14												0		-
	FAUNA	MAMIFEROS	5												0		-
		AVES	5												0		-
		REPTILES	5												0		-
															0		-
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58		E
	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27		M
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37		M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS

KM. 6+250 - KM. 6+500

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"											
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN											
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS						UNIVERSIDAD: CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
	FECHA:											

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																		
DESBRUCE Y TALA																-		
CORTE																X		
RELLENO																-		
TRANSPORTE DE MATERIALES																X		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																-		
PAVIMENTO																X		
OBRAS DE ARTE																-		
CAMPAMENTO																-		
BOTADEROS																-		
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO		
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32		M	
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39		M	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32		M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3													0		-
	SUELO	EROSION	14													0		-
		VEGETACION NATURAL	14													0		-
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41		M	
		TURBIDEZ	20													0		-
	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39		M	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ARBOLES	14												0		-	
		ARBUSTOS	14												0		-	
	FAUNA	MAMIFEROS	5												0		-	
		AVES	5												0		-	
		REPTILES	5												0		-	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58		E	
	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27		M	
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37		M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS														
KM. 6+500 - KM. 6+750														

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"													
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN				UNIVERSIDAD:				CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS				FECHA:									

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																												
DESBRUCE Y TALA																-												
CORTE																-												
RELLENO																X												
TRANSPORTE DE MATERIALES																X												
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																X												
PAVIMENTO																X												
OBRAS DE ARTE																-												
CAMPAMENTO																-												
BOTADEROS																-												
FACTORES AMBIENTALES															UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M												
		GASES	5												0	-												
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M												
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	1	4	2	2	2	-24	I												
	SUELO	EROSIÓN	14	-1	1	1	4	2	2	1	4	1	1	2	-22	I												
		VEGETACION NATURAL	14												0	-												
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M												
		TURBIDEZ	20												0	-												
MEDIO BIOTICO	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14												0	-												
		FLORA	ÁRBOLES	14											0	-												
		ARBUSTOS	14												0	-												
		MAMÍFEROS	5												0	-												
	FAUNA	AVES	5												0	-												
		REPTILES	5												0	-												
		MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+											
			SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M											
		MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M												

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS														
KM. 6+750 - KM. 7+000														

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"													
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN				UNIVERSIDAD:				CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS				FECHA:									

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																
DESBRUCE Y TALA																
CORTE																
RELLENO																
TRANSPORTE DE MATERIALES																
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																
PAVIMENTO																
OBRAS DE ARTE																
CAMPAMENTO																
BOTADEROS																
FACTORES AMBIENTALES																
			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-38	M
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3												0	-
	SUELO	EROSION	14												0	-
		VEGETACION NATURAL	14												0	-
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ	20	-1	2	4	2	4	2	4	1	1	1	2	-31	M
MEDIO BIOTICO	AGUA	SUSTANCIAS TOXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-38	M
		ARBOL	14												0	-
		ARBUSTO	14												0	-
		MAMIFERO	5	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-18	I
	FAUNA	AVE	5	-1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	-17	I
		REPTIL	5												0	-
		EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+
		SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
MEDIO SOCIO-ECONOMICO		MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 7+000 - KM. 7+250

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"										
TESISTA:	TAVARA UVA JAMES JOHN					UNIVERSIDAD:					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS					FECHA:					

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																		
DESBRUCE Y TALA																X		
CORTE																X		
RELLENO																-		
TRANSPORTE DE MATERIALES																X		
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																-		
PAVIMENTO																X		
OBRAS DE ARTE																-		
CAMPAMENTO																-		
BOTADEROS																-		
FACTORES AMBIENTALES			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO		
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32		M	
		GASES	5													0		-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32		M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24		I	
	SUELO	EROSIÓN	14													0		-
		VEGETACIÓN NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S	
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41		M	
		AGUA	TURBIDEZ	20													0	
SUSTANCIAS TÓXICAS	14														0		-	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62		S	
		ARBUSTOS	14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43		M	
	FAUNA	MAMÍFEROS	5													0		-
		AVES	5													0		-
		REPTILES	5													0		-
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58		+	
	SAUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27		M	
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37		M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS
KM. 7+250 - KM. 7+500

PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGIÓN LAMBAYEQUE - 2018"										
TESISTA:	TAVARA UVA JAMES JOHN					UNIVERSIDAD:					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS					FECHA:					

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																
DESBRUCE Y TALA																
CORTE																
RELLENO																
TRANSPORTE DE MATERIALES																
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																
PAVIMENTO																
OBRAS DE ARTE																
CAMPAMENTO																
BOTADEROS																
FACTORES AMBIENTALES																
			UP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M
		OLOR Y VISIBILIDAD	3												0	-
	SUELO	EROSIÓN	14												0	-
		VEGETACIÓN NATURAL	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
		CAMBIO DE USO	14	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M
		TURBIDEZ	20	-1	2	4	2	4	2	4	1	1	1	2	-31	M
MEDIO BIOTICO	AGUA	SUSTANCIAS TÓXICAS	14	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-39	M
		FLORA	ÁRBOLES	14	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
	ARBUSTOS		14	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43	M
	MAMÍFEROS		5												0	-
	FAUNA	AVES	5												0	-
		REPTILES	5	-1	1	2	4	4	4	1	1	4	1	4	-30	M
		MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58
	SAUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS														
KM. 7+500 - KM. 7+750														

PROYECTO:	*DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018*													
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN				UNIVERSIDAD:				CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS				FECHA:									

ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																		
DESBRUCE Y TALA																	-	
CORTE																	-	
RELLENO																	X	
TRANSPORTE DE MATERIALES																	X	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																	X	
PAVIMENTO																	X	
OBRAS DE ARTE																	-	
CAMPAMENTO																	-	
BOTADEROS																	-	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I		TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32		M	
		GASES	5													0		-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32		M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	1	-24		S	
	SUELO	EROSIÓN	24													0		-
		VEGETACION NATURAL	24													0		-
		CAMBIO DE USO	24	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-42		M	
		AGUA	TURBIDEZ	20													0	
SUSTANCIAS TÓXICAS	24														0		-	
MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	24													0		-
		ARBUSTOS	24													0		-
	FAUNA	MAMÍFEROS	5													0		-
		AVES	5													0		-
		REPTILES	5													0		-
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58		+	
	SALUD Y SEGURIDAD		11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27		M	
	MEJORA DE TRANSPORTE		11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37		M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS														
KM. 7+750 - KM. 8+000														

PROYECTO:	*DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018*													
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN				UNIVERSIDAD:				CESAR VALLEJO - CHICLAYO					
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS				FECHA:									

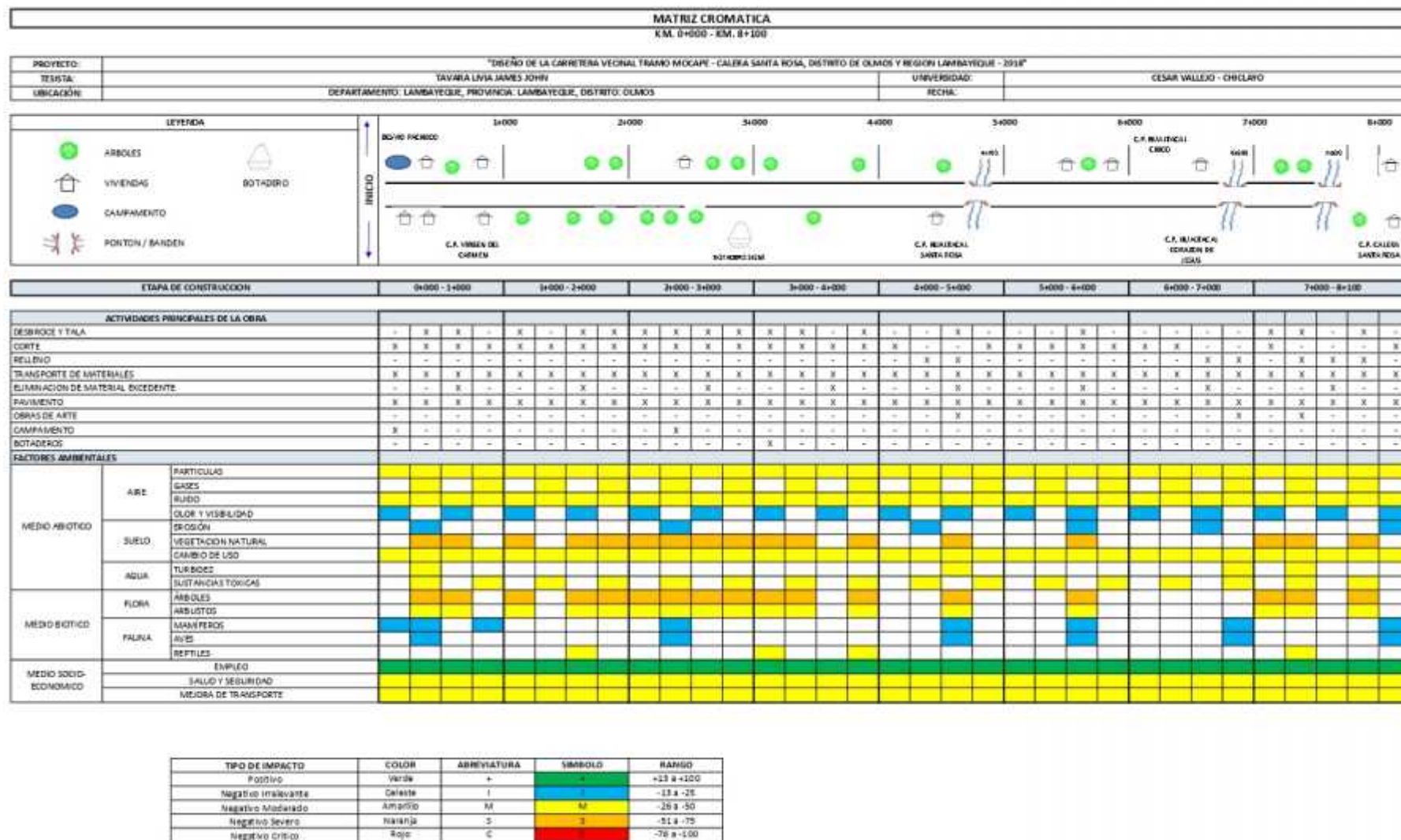
ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																	
DESBRUCE Y TALA																X	
CORTE																-	
RELLENO																X	
TRANSPORTE DE MATERIALES																X	
ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE																-	
PAVIMENTO																X	
OBRAS DE ARTE																-	
CAMPAMENTO																-	
BOTADEROS																-	
FACTORES AMBIENTALES			UIP	N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO	
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32	M	
		GASES	5	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-38	M	
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32	M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3													0	-
	SUELO	EROSIÓN	24													0	-
		VEGETACIÓN NATURAL	24	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S	
		CAMBIO DE USO	24	-1	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41	M	
		TURBIDEZ	20													0	-
AGUA	SUSTANCIAS TÓXICAS	24	-1	4	4	4	2	2	2	1	4	2	2	-38	M		
	MEDIO BIOTICO	FLORA	ÁRBOLES	24	-1	8	4	4	4	4	1	4	4	1	8	-62	S
			ARBUSTOS	24	-1	4	4	4	2	2	1	1	4	1	8	-43	M
			MAMÍFEROS	5													0
FAUNA			AVES	5													0
		REPTILES	5													0	-
		MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO	13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58	+
			SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	-27	M
MEJORA DE TRANSPORTE			11	-1	4	4	1	4	4	1	1	4	1	1	-37	M	

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS																		
KM. 8+000 - KM. 8+100																		
PROYECTO:	"DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS Y REGION LAMBAYEQUE - 2018"																	
TESISTA:	TAVARA LIVIA JAMES JOHN								UNIVERSIDAD:		CESAR VALLEJO - CHICLAYO							
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE, PROVINCIA: LAMBAYEQUE, DISTRITO: OLMOS								FECHA:									
ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA																		
DESBRUCE Y TALA																-		
CORTE																X		
RELLENO																-		
TRANSPORTE DE MATERIALES																X		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE																-		
PAVIMENTO																X		
OBRAS DE ARTE																-		
CAMPAMENTO																-		
BOTADEROS																-		
FACTORES AMBIENTALES			URP	N	PI	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	TIPO DE IMPACTO		
MEDIO ABIOTICO	AIRE	PARTICULAS	5	-1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	2	-32		M	
		GASES	5													0		-
		RUIDO	4	-1	4	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-32		M	
		OLOR Y VISIBILIDAD	3	-1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	-24		I	
	SUELO	EROSIÓN	14	-1	1	1	4	2	2	1	4	1	1	2	-22		I	
		VEGETACION NATURAL	14													0		-
MEDIO BIOTICO	AGUA	CAMBIO DE USO	14	-3	4	2	4	4	4	1	1	1	2	8	-41		M	
		TURBIDEZ	20													0		-
	FLORA	SUSTANCIAS TOXICAS	14													0		-
		ARBOL	14													0		-
		ARBUSTOS	14													0		-
		FAUNA	MAMIFEROS	5	-1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	-18		I
AVES	5		-1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	-17		I		
REPTILES	5														0		-	
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	EMPLEO		13	1	8	8	4	2	2	1	1	4	2	2	58		I	
	SALUD Y SEGURIDAD	11	-1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-27		M	
	MEJORA DE TRANSPORTE	11	-1	4	4	1	4	4	1	1	1	1	1	1	-37		M	

16.4. Matriz de valoración de impactos.

[illegible]

16.5. Matriz cromática.



INFORME DE ESTUDIO HIDROLOGICO Y DRENAJE



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE ESTUDIO HIDROLOGICO Y DRENAJE

1. GENERALIDADES
2. OBJETIVOS
3. DESCRIPCION DE LA ZONA DEL PROYECTO.
 - 3.1. Parámetros Meteorológicos
 - 3.2. Cuencas hidrográficas.
 - 3.3. Vías de acceso
 - 3.4. Métodos Estadísticos
4. ANALISIS HIDROLOGICO.
 - 4.1. Información básica.
5. HIDROLOGIA ESTADISTICA.
 - 5.1. Precipitación máxima en 24 horas.
 - 5.2. Método Smirnov Kolmogorov (S-K).
 - 5.3. Periodo de retorno.
 - 5.4. Análisis de precipitación externa.
 - 5.5. Tiempo de concentración (Tc).
 - 5.6. Precipitación e intensidad de lluvia.
 - 5.7. Coeficiente de escorrentía “C”.
6. OBRAS DE DRENAJE PROPUESTAS.
 - 6.1. BADENES.
 - 6.2. CUNETAS.
7. CONCLUSIONES
8. RECOMENDACIONES
9. ANEXOS
 - 9.1. Panel fotográfico

1. GENERALIDADES

El presente Estudio Hidrológico forma parte de los estudios básicos para la elaboración del proyecto “Diseño de la Carretera vecinal tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos, Región Lambayeque”, considerando estructuras necesarias para la evacuación de aguas procedentes de las precipitaciones pluviales, como cunetas, badenes.

Las precipitaciones en la zona del proyecto son variables durante el año con diferenciación con las estaciones del mismo, siendo las precipitaciones máximas en los meses enero a marzo régimen típico en zonas de la costa de nuestro Perú.

La presencia de agua presenta un gran peligro para la estructura del pavimento, ya que produce la colmatación de cunetas, erosión y asentamiento de la superficie de rodadura.

Las fuentes de información utilizadas son:

- ✓ Registros meteorológicos de las estaciones meteorológicas Pasabar y Olmos, ubicadas en la Región la Lambayeque y operadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
- ✓ Información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

La irregularidad de la superficie de rodadura, ocasionada por el manteniendo inadecuado y el uso de materiales sueltos no compactos ha generado la presencia de baches, huecos y deformaciones en la carretera, los cuales producen un estancamiento del agua proveniente del riesgo de los cultivos adyacentes o producto de las lluvias en la plataforma actual.

El estancamiento de las aguas en la carretera se debe también a la inexistencia de cunetas y obras de arte que permitan un adecuado drenaje o escurrimiento del agua en la superficie de rodadura existente.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Realizar el estudio hidrológico de la carretera Mocache – Calera Santa Risa, distrito de Olmos y región Lambayeque.

2.2. Específicos.

- a) Determinar las características de las cuencas que pertenecen a la zona del proyecto.
- b) La evaluación y análisis de la precipitación máxima en un periodo de 24 horas en la zona de estudio.
- c) Determinar el periodo de retorno para el diseño de las estructuras que conforman la carretera.
- d) Estimar los caudales de diseño para diferentes periodos de retorno.
- e) Proponer obras de drenaje y protección para el correcto funcionamiento de la vía.

3. DESCRIPCION DE LA ZONA DEL PROYECTO.

3.1. Parámetros Meteorológicos

a) Clima

El proyecto se ubica en el Centro Poblado Mocache, del Distrito de Lambayeque, donde se presenta un clima semitropical o seco tropical, con temperaturas diurnas de 38° grados centígrados en los meses de verano (diciembre a abril), entre 23° y 24° en los meses de invierno (junio a septiembre) y temperaturas nocturnas de 15°.

Lluvias

Se registran índices de precipitaciones bajos, con valores de 0 mm en el mes de julio y máximo de 82 mm en el mes de marzo. En años normales y secos los índices de precipitaciones se encuentran entre 38.9 y 33.7 mm anuales. Durante los años de presencia del fenómeno del niño se registran variaciones (en 1977 de 114.4 mm, en 1981 de 132.5 mm, en 1998 de 181.6 mm, en 2017 de 150 mm), que causan daños a la población.

b) Vientos.

Los vientos predominantes son los que soplan de Sur a Norte con una velocidad variable de 3 a 10 nudos.

3.2. Cuencas hidrográficas.

Son las zonas geográficas que recogen las precipitaciones y las discurre por un río hasta llegar al mar (exorreicas) o lago (endorreicas), está delimitada por las zonas más elevadas llamadas cumbres.

La zona del proyecto pertenece a la cuenca hidrográfica de Cascajal.

Esta cuenca tiene, un índice o factor de forma de cuenca (F) de 0.5, siendo la relación que existe entre el ancho y la longitud de la cuenca, implicando que la cuenca presenta una regular posibilidad de tener una tormenta intensa simultáneamente sobre toda la extensión de la cuenca. Además, está conformada por las sub cuencas de los ríos Palo blanco (Racali), Tocto, San Cristóbal y Vega del Padre.

La cuenca del río Cascajal, pertenece a la cuenca hidrográfica del pacífico, nace en la Cordillera Occidental de los Andes en el departamento de Huancabamba en Piura y se forma de la unión del río Tocto y la conjunción del río Palo Blanco (Huancabamba – Piura), a los 200 m.s.n.m. El río principal de la cuenca es el Cascajal, que tiene una longitud de 72.89 km disponiendo de aguas en los meses de precipitación, entre los meses de enero a marzo.

Tabla 1.

Características de la cuenca Cascajal.

CARACTERISTICAS DE LA CUENCA CASCAJAL			
Departamento	Lambayeque	Coord. UTM	636122.5478, 9344507.8216 630723.7832, 9349771.6442
Provincia	Lambayeque	Altitud	2000 - 200 msnm
Distrito	Olmos	Área total	531 000 Ha
Caserío	Cascajal	Área en Olmos	297 864 Ha

Fuente: Proyecto algarrobo.

Sub cuenca del río San Cristóbal

La sub cuenca tiene como río principal el río San Cristóbal, en cual nace de la confluencia de los ríos Insculas y Ñaupe, tiene un área de 75,641.06 Has. El perímetro

de 162.05 Km, a una altitud promedio de 1300 msnm. En esta subcuenca existen quebradas como: Huasimo, Tablones, Algodones y Pasabar ubicadas a la margen izquierda, que no son aportantes al río principal perdiéndose en su trayecto; asimismo las quebradas Vega Yeguas, Ñaupe, Paredones, Gigante y del Cuy, ubicadas a la margen derecha.

Tabla 1.

Características de la sub cuenca San Cristóbal.

CARACTERÍSTICAS DE LA SUBCUENCA SAN CRISTOBAL			
Departamento	Lambayeque	Curso principal	32.84 km
Provincia	Lambayeque	Altitud	1300 – 150 msnm
Distrito	Olmos	Área total	75 641.06 Ha
Caserío	Insculas		

Fuente: Proyecto algarrobo.

3.3. Vías de acceso

La ruta Chiclayo – Olmos está conformado por 106 km de carretera asfaltada (Antigua Panamericana Norte), con una duración aproximada de viaje en vehículo de 2 horas. Esta vía conecta Chiclayo – Lambayeque – Mochumi – Tucume – Illimo – Pacora – Jayanca – Motupe – Olmos.

3.4. Métodos Estadísticos

Los métodos estadísticos, se basan en considerar que la Precipitación Máxima en 24 horas, es una variable aleatoria que tiene una cierta distribución. Para utilizarlos se requiere tener como datos, el registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas, cuanto mayor sea el tamaño del registro, mayor será también la aproximación del cálculo de la Precipitación de Diseño, la cual se calcula para un determinado Periodo de Retorno.

4. ANÁLISIS HIDROLÓGICO.

4.1. Información básica.

a) Información topográfica.

Del estudio topográficos se han definido los pasos de agua presentes en el proyecto, así mismo los tramos con pendientes necesarias para la proyección de cunetas, badenes, etc.

La ubicación y magnitud de las cuencas que pertenecen al área de influencia del proyecto son fuente de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y visualizadas en los programas ArcGis, AutoCAD Civil 3D.

b) Información pluviométrica

En la zona de influencia del proyecto se ubican estaciones meteorológicas que tienen registrados los datos de precipitaciones, temperatura, etc. De los últimos 20 años. Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado los datos de las estaciones Olmos y Pasabar.

✓ Estación Olmos

Código	: 236	Provincia	: Lambayeque
Altitud	: 115 m.s.n.m	Distrito	: Olmos
Latitud	: 05° 45' 51"	Periodo	: 1999 – 2014
Longitud	: 79° 51' 35"	Fuente	: TESIS
Departamento	: Lambayeque		

✓ Estación Pasabar

Código	: 262	Provincia	: Lambayeque
Altitud	: 124 m.s.n.m	Distrito	: Olmos
Latitud	: 05° 50' 14"	Periodo	: 2014 – 2019
Longitud	: 79° 49' 8.69"	Fuente	: SENAMHI
Departamento	: Lambayeque		

Tabla 2.

Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) de estación Olmos.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS (mm) - ESTACIÓN OLMOS													
Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	1999	5.0	52.1	4.2	29.2	29.6	0.5	0.0	0.0	2.6	2.5	0.2	11.4
2	2000	4.4	19.3	82.0	18.4	7.7	1.9	0.0	0.1	0.3	0.0	0.2	10.1
3	2001	17.3	21.2	52.0	43.5	0.2	0.6	0.3	0.0	3.2	2.5	6.7	4.3
4	2002	0.0	43.1	111.8	91.0	2.9	0.2	0.4	0.0	0.0	4.6	2.2	10.6
5	2003	12.2	26.2	2.1	2.5	0.0	0.5	0.0	0.0	1.2	0.0	0.8	8.3
6	2004	1.5	0.0	1.6	4.5	1.8	0.0	3.7	0.0	1.2	4.3	0.1	5.7
7	2005	1.6	2.9	22.4	1.2	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.8	1.1	2.1
8	2006	0.5	15.5	29.7	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	2.9	5.3
9	2007	3.2	0.3	4.2	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	4.9	0.5
10	2008	9.4	84.9	89.2	26.2	2.0	0.7	1.3	0.3	0.7	1.7	1.8	0.0
11	2009	19.3	28.7	17.7	2.2	7.7	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	10.6	1.9
12	2010	1.9	56.5	16.3	11.8	3.0	0.3	0.0	0.0	0.1	14.0	1.4	0.8
13	2011	5.2	15.3	0.5	42.4	0.4	2.0	0.0	0.1	0.7	0.2	4.4	1.1
14	2012	6.3	32.2	51.2	26.3	1.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.9	1.3	4.2
15	2013	6.6	3.6	6.1	0.0	4.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.4	0.0	2.5
16	2014	1.4	1.4	6.2	0.7	5.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Media	4.7	20.3	17.0	10.4	1.9	0.3	0.0	0.0	0.2	0.9	1.4	3.4
	Suma	95.8	403.2	497.2	315.8	66.0	7.7	6.2	0.6	10.5	38.1	38.6	68.8
	Max	19.3	84.9	111.8	91.0	29.6	2.0	3.7	0.3	3.2	14.0	10.6	11.4
	Min	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fuente: Tesis: “Estudio de la carretera Playa Cascajal – Las pozas, Tramo San Cristóbal – Ancol Grande, distrito de Olmos, provincia y región Lambayeque”

Tabla 3.

Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) de estación Pasabar.

PRECIPITACION MÁXIMA EN 24 HORAS (mm) - ESTACION PASABAR													
Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
10	2015	1.5	41	260.2		2.7	0.1	0	0	0	0	11.9	2.1
11	2016	17	54.6		43.6	0	0	0	0	1.9	0		
12	2017		344.9	864.10			0	0.1	0.7	0	3.5	0	1.1
13	2018	15.2	4.3	8.3	16.8	4.6	0	0	0	0	0	10.6	2.6
14	2019	4.1	228.5	72.8	56.5								
	Media	15.98	106.25	188	30.5	5.83	0.4	0.19	0.15	0.41	5.1	6.25	4.6
	Mediana	10.1	54.6	72.8	25.5	2.7	0	0.05	0	0	3.5	5.9	2.35
	Suma	191.7	1381.2	2068	335.5	64.1	4.8	2.3	1.8	4.9	66.3	75	55.2
	Max	79.9	344.9	864.1	67.9	22.4	2.6	1.4	1.1	1.9	15.4	14.3	25.3
	Min	1.5	0.3	8.3	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Datos solicitados por atención al cliente a SENAMHI.

5. HIDROLÓGICA ESTADÍSTICA.

5.1. Precipitación máxima en 24 horas.

Los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas Olmos y Pasabar, corresponden al periodo 1999 – 2019 (20 años), donde se registra que la mayor intensidad fue en marzo del 2017.

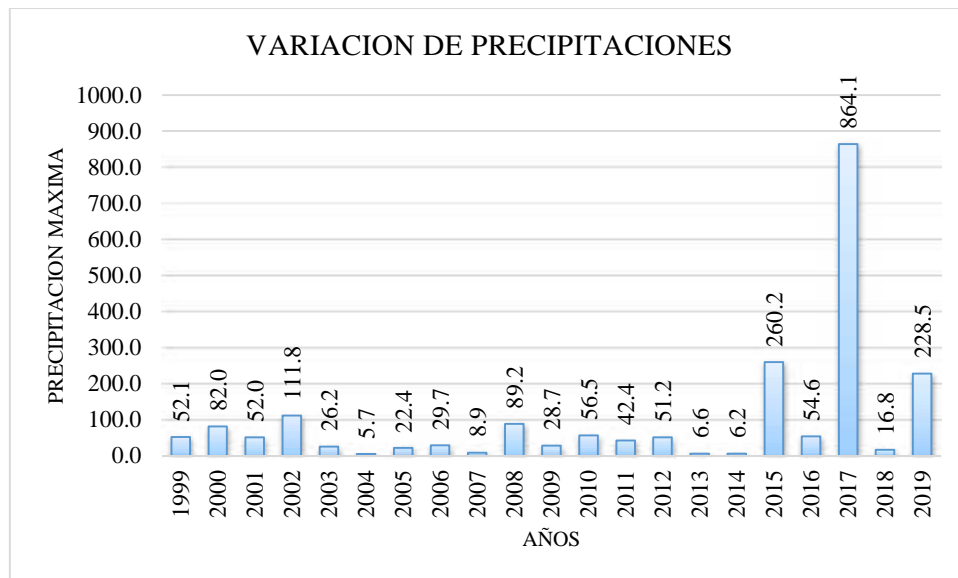


Figura 1. Variación de precipitaciones por año.

Fuente: Elaboración propia.

Los métodos probabilísticos que mejor se ajustan a los valores máximos extremos, que se han considerado en el presente proyecto son:

- Z Distribución Normal.
- Z Distribución log. Normal 2 parámetros.
- Z Distribución log. Normal 3 parámetros.
- Z Distribución gamma de 2 parámetros.
- Z Distribución gamma de 3 parámetros.
- Z Distribución Gumbel.

Para determinar el método óptimo para el análisis de los datos históricos, se utilizó el método de Smirnov Kolmogorov.

5.2. Método Smirnov Kolmogorov (S-K).

El método Smirnov Kolmogorov tiene la finalidad de estimar precipitaciones máximas para periodos de retorno diferentes, utilizando modelos probabilísticos discretos o continuos. Este método se determina utilizando la expresión:

$$\Delta T = \max ((P(x) - P_o(x)))$$

Donde:

TEORICO = valor teórico

P (x) = función de distribución de probabilidades de la muestra.

Po (x) = función de probabilidades teórica escogida.

El método establece que TEORICO sea menor que el valor tabulado S-K, para un nivel de probabilidad requerido.

Consideraciones:

Z Los niveles de probabilidad varían entre 0.05 y 0.01.

Z El valor S-K, está definido en función del nivel de significancia “ ” y el tamaño de la muestra “n”.

Z Si TEORICO > S-K, la distribución escogida debe ser rechazada.

Tabla 4.

Valores críticos “ ” para la prueba de Smirnov Kolmogorov.

TAMAÑO DE LA MUESTRA (años)	= 0.10	= 0.05	= 0.01
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.40
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32
30	0.22	0.24	0.29
35	0.20	0.22	0.27
40	0.19	0.21	0.25

Fuente: Tabla N° 03. Manual de carreteras; Manual de hidrología e hidráulica y drenaje.

El valor s_k , utilizada en el proyecto que presenta una muestra de 20 años y un nivel de significancia del 5% es **0.29**.

5.3. Periodo de retorno.

Es el tiempo en años “T años”, en el cual el máximo caudal es igualado o superado y se calcula considerando la relación entre la probabilidad de excedencia de un evento, la vida útil del proyecto y el riesgo de falla admisible.

Es riesgo de falla se determina en función del periodo de retorno y vida útil de la obra, mediante la expresión:

$$R = 1 - (1 - 1 / T)^n$$

Tabla 5.

Valores de periodo de retorno “T años”.

RIESGO ADMISIBLE	VIDA UTIL DE LAS OBRAS (n años)									
R	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0.01	100	199	299	498	995	1 990	2 488	4 975	9 950	19 900
0.02	50	99	149	248	495	990	1 238	2 475	4 950	9 900
0.05	20	39	59	98	195	390	488	975	1 950	3 900
0.10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1 899
0.20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0.25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0.50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0.75	1.3	2	2.7	4.1	7.7	15	18	37	73	144
0.99	1	1.11	1.27	1.66	2.7	5	5.9	11	22	44

Fuente: Tabla N° 01. Manual de carreteras; Manual de hidrología e hidráulica y drenaje.

El Manual de carreteras; Manual de hidrología e hidráulica y drenaje, recomienda utilizar como máximo los siguientes valores:

Tabla 6.

Valores de periodo de retorno “T años”.

TIPO DE OBRA	RIESGO ADMISIBLE (%)
Puentes	25
Alcantarillas de paso de quebradas importantes y badenes	30
Alcantarillas de paso de quebradas menores y descarga de agua de canales	35
Drenaje de la plataforma (a nivel longitudinal)	40
Sub drenes	40
Defensas ribereñas	25

Fuente: Tabla N° 02. Manual de carreteras; Manual de hidrología e hidráulica y drenaje.

En el presente proyecto “Diseño de la carretera Tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, se han determinado los valores de una vida útil $n = 20$ años y un riesgo admisible de 35% por encontrarse pasos de agua menores en el recorrido de la carretera.

Tabla 7.

Calculo del periodo de retorno del proyecto.

RIESGO ADMISIBLE	VIDA UTIL DE CUNETA, BADEN Y PASO DE AGUA		
	10	20	25
0.25	35	70	87
0.35		X	
0.50	15	29	37

Fuente: Elaboración propia.

Interpolando:

0.25	-	70
0.35	-	X
0.5	-	29
X =	53.60 años	

Asumimos un periodo de retorno igual a 55 años.

5.4. Análisis de precipitación externa.

Utilizando el software HidroEsta, se realizó el análisis de cada uno de los métodos probabilísticos planteados a fin de determinar el que mejor se ajusta a los valores máximos extremos. A continuación, se muestran los resultados de cada uno de ellos:

a) Distribución Normal.

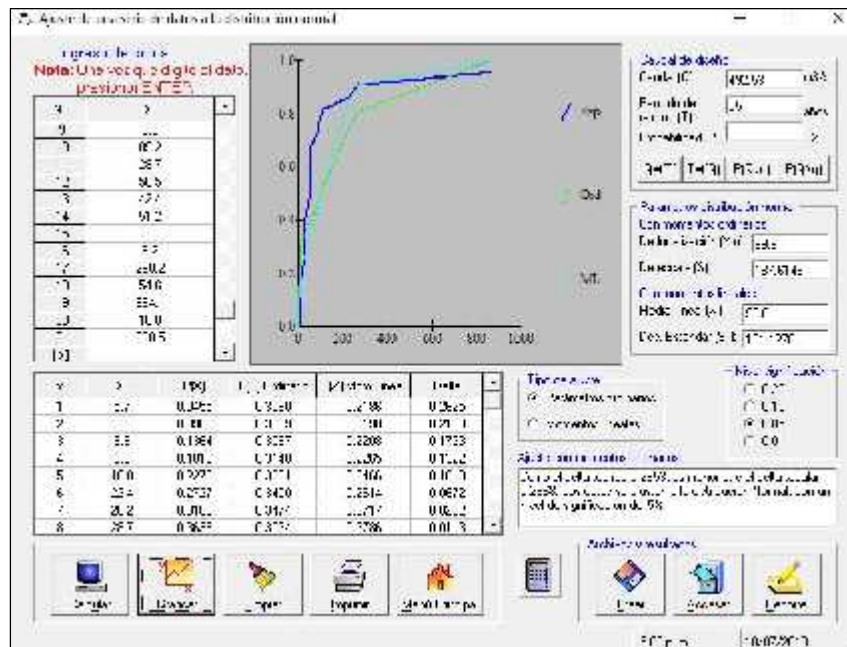


Figura 2. Reporte de datos por distribución normal.

Fuente: Elaboración propia.

b) Distribución log. Normal 2 parámetros.

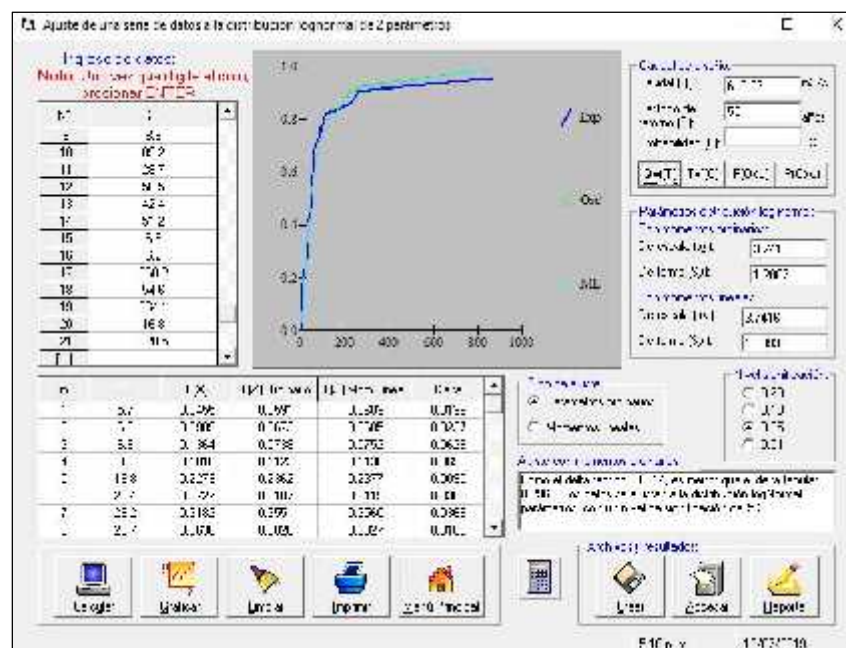


Figura 3. Reporte de datos por distribución log. Normal 2 parámetros.

Fuente: Elaboración propia.

c) Distribución log. Normal 3 parámetros.

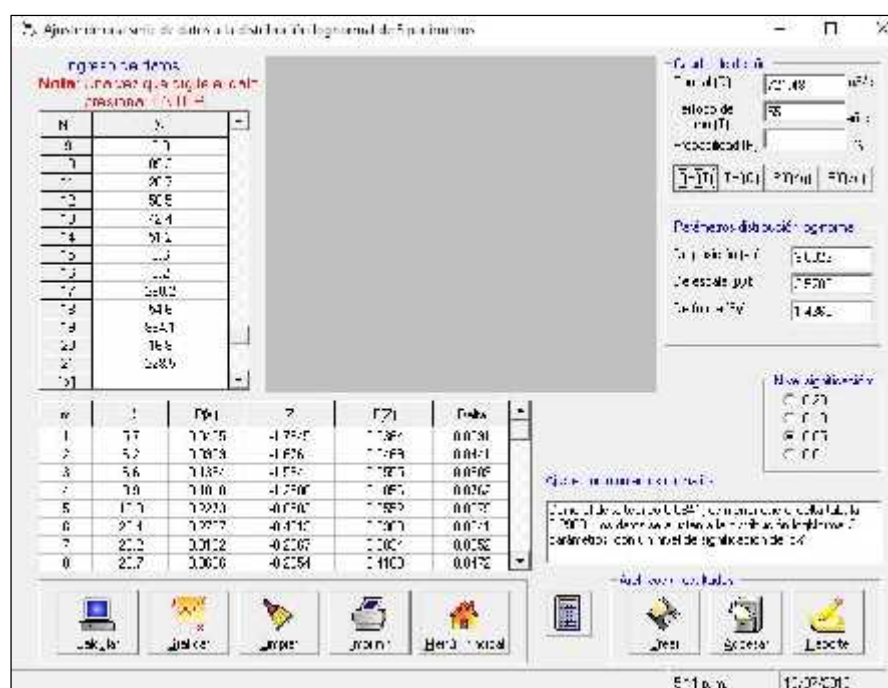


Figura 4. Reporte de datos por distribución log. Normal 3 parámetros.

Fuente: Elaboración propia.

d) Distribución gamma de 2 parámetros.

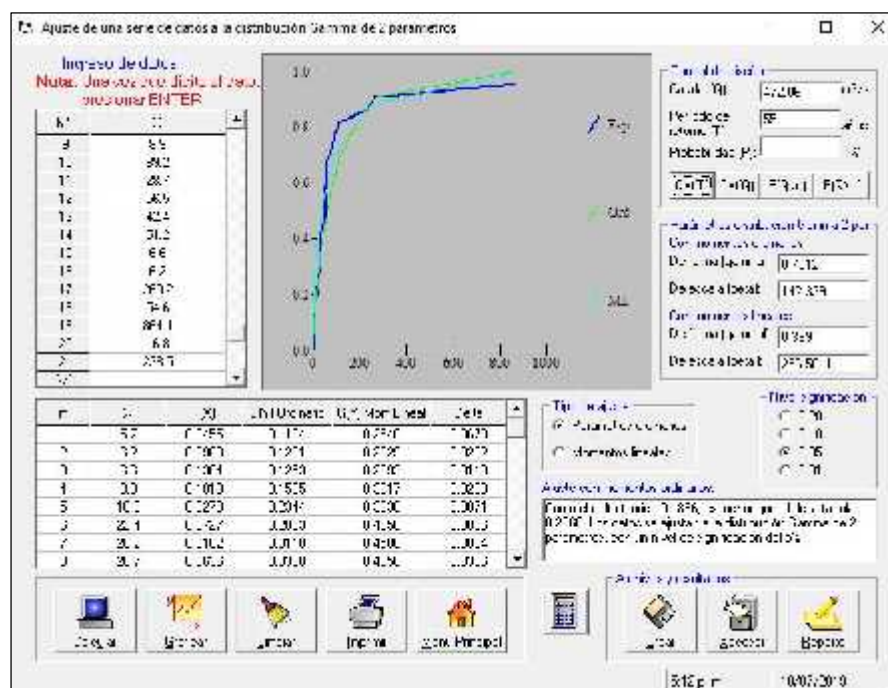


Figura 5. Reporte de datos por distribución gamma de 2 parámetros.

Fuente: Elaboración propia.

e) Distribución Gumbel.

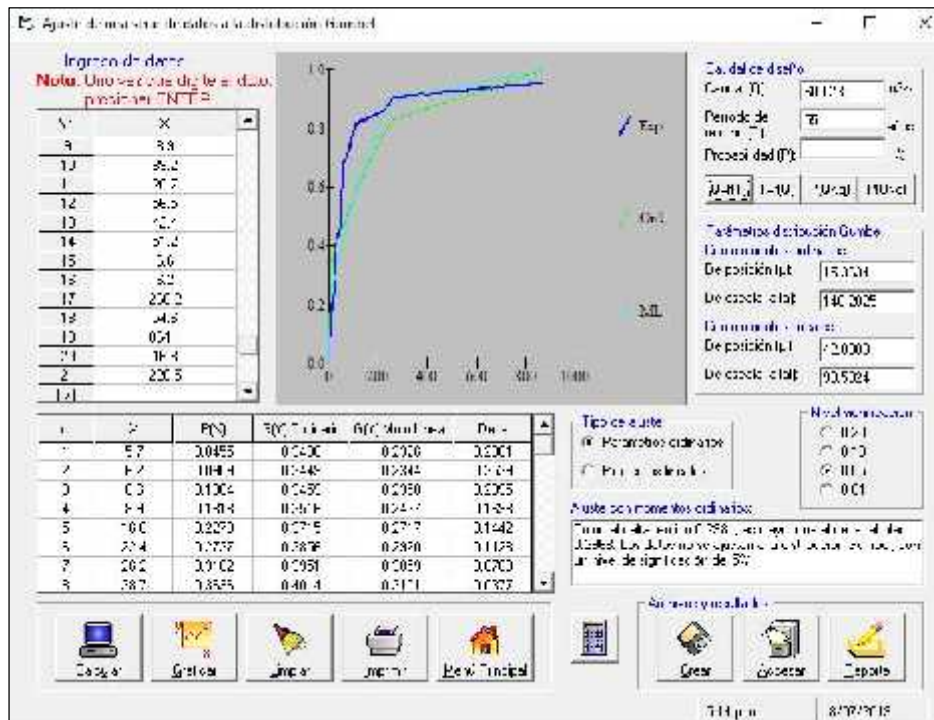


Figura 6. Reporte de datos por distribución Gumbel.

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra el resumen de los resultados:

Tabla 8.

Calculo del periodo de retorno del proyecto.

MODELOS DE DISTRIBUCION	PERIODO DE RETORNO 55 años	PRUEBA DE AJUSTE SMIRNOV KOLMOGOROV		
		TEORICO	S-K	Validación de datos
Normal	492.53	0.1962	0.2968	ok
Log. Normal 2 parámetros	615.53	0.1249	0.2968	ok
Log. Normal 3 parámetros	721.48	0.0684	0.2968	ok
Gamma 2 parámetros	472.06	0.0535	0.2968	ok
Gumbel	600.23	0.1671	0.2968	ok

Fuente: Elaboración propia.

El modelo de distribución que presenta el TEORICO más próximo al S-K es la Normal, por lo tanto, la precipitación máxima a considerar en los cálculos de diseño será de 492.53 mm/h.

5.5. Tiempo de concentración (Tc).

Es el tiempo transcurrido desde la caída de una gota de agua en el punto más alejado de una cuenca hasta que llega a la estación de aforo. Este tiempo de concentración depende de las características geográficas y topográficas de la cuenca como: su pendiente, área, tipo de cobertura vegetal, longitud de cauce mayor.

Se debe considerar como mínimo 10 minutos de tiempo de concentración, utilizando para su cálculo las expresiones:

- Para badenes, alcantarillas de paso y alivio: formula de KIRPICH.
- Para cunetas: formula de HATHAWAY.

a) Formula de Kirpich (1940).

$$T = 0.0195 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0.3}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración, en minutos.

L = Longitud del recorrido, en metros.

H = Diferencia de elevación entre puntos extremos del cauce principal, en metros.

b) Formula de Hathaway.

$$T = \frac{0.606 (L)^{0.4}}{S^{0.2}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración, en horas.

L = Longitud del recorrido, en km.

N = factor adimensional por cobertura.

S = Pendiente, en m/m.

Tabla 9.

Valores de "N" adimensional para distintas superficies.

TIPO DE SUPERFICIE	VALOR DE N
Suelos suaves impermeables	0.02
Suelos libre de piedras	0.1
Suelos con poco pasto o cultivos	0.2
Suelo cubierto con pastos	0.4
Suelos cubiertos con arboles	0.6
Suelos con árboles y gran densidad de campo	0.8

Fuente: Tabla 2.7 del Libro Engineering Hydrology Principles and Practices.

Autor: Víctor Miguel Ponce.

5.6. Precipitación e intensidad de lluvia.

Las expresiones usadas para estimar la intensidad a partir de la precipitación máxima en 24 horas son:

a) Formula de Hathaway.

$$I = \frac{P^T t (60)}{T_c}$$

Donde:

I = Intensidad de lluvia. (mm/h)

$P^T t$ = Precipitación caída en t minutos con periodo de retorno de T años.

T = Tiempo de concentración.

b) Modelo del US SOIL CONSERVATION.

$$I = \frac{0.451733 \times P}{T_c^{0.4}}$$

Donde:

I = Intensidad de lluvia. (mm/h)

Pmax = Precipitación máxima en 24 horas, en mm.

Tc = Tiempo de concentración, en horas.

5.7. Coeficiente de escorrentía “C”.

Es la fracción de la precipitación total, que llega al cauce principal y que depende de los factores topográfico, edáficos y tipo de cobertura de la cuenca.

Tabla 10.

Coefficientes de escorrentía para uso en el método racional.

COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DE TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50 %	> 20 %	> 5 %	> 1 %	< 1 %
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierba, grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

Fuente: Manual de carreteras: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje.

6. OBRAS DE DRENAJE PROPUESTAS.

Las obras que se proponen para el mejoramiento de los sistemas de drenaje, responden a las características geográficas de la zona, con la finalidad de garantizar las condiciones óptimas de operación.

Las obras planteadas son:

6.1. BADENES.

En el recorrido de la carretera existen 03 badenes rústicos (de tierra) que protegen la vía en los cruces con pasos de agua naturales de bajo transporte de líquido. Estos badenes necesitan ser construidos con materiales resistentes para garantizar el libre tránsito.

Los badenes propuestos serán de concreto armado, con obras de protección contra la socavación y uñas de cimentación en la entrada y salida, que cubran toda la sección de descarga de los pasos de agua naturales.

EL diseño hidráulico del badén tendrá pendientes longitudinales de ingreso y salida de la estructura que permitan el libre tránsito vehicular, así mismo las pendientes transversales adoptadas serán entre 2 y 3%.

Para el cálculo de la velocidad media del flujo uniforme presente en el badén, se utilizará la ecuación de Manning:

$$R = \frac{A}{P} \quad ; \quad V = \frac{R^{2/3} S^{1/2}}{n} \quad ; \quad Q = V \times A$$

Donde:

Q = Caudal (m³/s).

V = Velocidad media de flujo (m/s).

A = Área de la sección hidráulica (m²).

P = Perímetro mojado (m).

R = Radio hidráulico (m).

S = Pendiente de fondo (m/m).

n = Coeficiente de Manning.

Tabla 11.

Badenes proyectados en la carretera.

BADEN N°	LONGITUD	PROGRESIVA
01	12.00	4+700
02	12.00	6+900
03	8.00	7+600

Fuente: Elaboración propia.

6.2. CUNETAS.

Se construirán cunetas en todos los sectores de la vía considerados como inundables, diseñando la sección típica de acuerdo a las condiciones de caudal y pendiente previsibles, así como a la disponibilidad de espacio en la sección transversal de la vía.

Las cunetas serán revestidas en su totalidad de concreto y descargarán los caudales en los cruces naturales de agua, conforme sea su ubicación. El revestimiento es porque la cuneta tiene la misma pendiente longitudinal de la carretera, en promedio 4%, que le otorga velocidades erosivas al agua, aunque se debe considerar que encima de 1% de pendiente es frecuente revestir.

El encuentro de la superficie de rodadura con el talud interno de la cuneta, debe ser tal que no cubra todo el espesor de la pared de la cuneta.

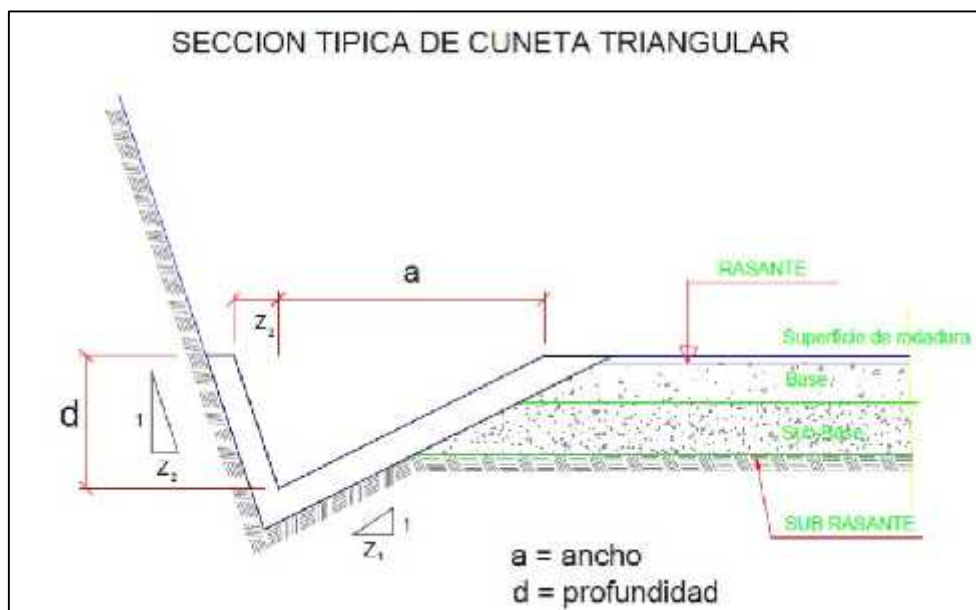


Figura 7. Sección típica de cuneta triangular.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12.

Valores referenciales para taludes en corte.

CLASIFICACIÓN DE MATERIALES DE CORTE		ROCA FIJA	ROCA SUELTA	MATERIAL		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	Z1 < 5m	1:10	1:6 1:4	1:1 1:3	1:1	2:1
	5 < Z1 < 10 m	1:10	1:4 1:2	1:1	1:1	*
	Z1 > 10 m	1:8	1:2	*	*	*

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Fuente: Tabla 304.10: Manual de diseño geométrico DG-2018.

Tabla 13.

Valores referenciales en zonas de relleno.

MATERIALES	TALUD (V:H)		
	Z1 < 5	5 < Z1 < 10	Z1 > 10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Tabla 304.11: Manual de diseño geométrico DG-2018.

Para el diseño hidráulico de las cunetas se utilizará el principio del flujo en canales abiertos, usando la ecuación de Manning:

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n} \quad ; \quad Q = V \times A$$

Donde:

Q = Caudal (m³/s).

V = Velocidad media de flujo (m/s).

- A = Área de la sección hidráulica (m²).
P = Perímetro mojado (m).
R = Radio hidráulico (m).
S = Pendiente de fondo (m/m).
n = Coeficiente de Manning.

Tabla 14.

Coeficiente de rugosidad de Manning.

TIPO DE CUNETA	COEFICIENTE “n”
Cuenta de concreto con buen acabado	0.012
Pavimento asfáltico:	
✓ Textura lisa	0.013
✓ Textura áspera	0.006
Cuneta de concreto con pavimento asfáltico:	
✓ Textura lisa	0.013
✓ Textura áspera	0.015
Pavimento de concreto	
✓ Acabado con plancha	0.014
✓ Acabado fino	0.016
✓ Acabado áspero	0.020

Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018.

a) Caudal de aporte (Q).

Es el caudal calculado en el área de aporte longitudinal de una cuneta, se calcula con la expresión:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3.6}$$

Donde:

- Q = Caudal en m³/s.
C = Coeficiente de escurrimiento de la cuenca.
A = Área aportante en km².
I = Intensidad de la lluvia de diseño en mm/h.

Tabla 15.

Dimensiones mínimas de cuneta triangular típica.

REGIÓN	PROFUNDIDAD (d)	ANCHO (a)
Seca (< 400 mm/año)	0.20	0.50
Lluviosa (de 400 a 1600 mm/año)	0.30	0.75
Muy lluviosa (de 1600 a 3000 mm/año)	0.40	1.20
Muy lluviosa (> 3000 mm/año)	0.30*	1.20

Fuente: Manual de diseño geométrico DG-2018.

7. CONCLUSIONES

- g) La zona de influencia del proyecto, pertenece a la cuenca Cascajal que termina en el océano pacífico y que presenta un área de 531,000 Ha.
- h) Los meses de febrero y marzo presentan los mayores índices de precipitaciones con 344.9 y 864.10 mm/h respectivamente.
- i) El período de retorno es de 55 años.
- j) Utilizando la distribución normal, se utiliza un caudal de diseño de 492.53 mm/h.
- k) Las obras de arte proyectadas para el discurrimiento de las aguas pluviales son 03 badenes y sin la presencia de cunetas ya que no existen pasos de agua en zonas bajas, además que la topografía de la carretera es plana.

8. RECOMENDACIONES

- g) Utilizar las características de la cuenca Cascajal para el diseño de las estructuras de drenaje pluvial.
- h) Iniciar los trabajos de construcción de la carretera entre los meses de mayo a diciembre, ya que presentan los menores índices de precipitaciones.
- i) Diseñar las estructuras de drenaje pluvial con un período de retorno de 55 años.
- j) Diseñar con 108.41 m³/s, por el método de distribución normal sin considerar los datos meteorológicos de la estación Pasabar, ya que se trata de precipitaciones extraordinarias producidas por el fenómeno del año 2017.
- k) Respetar el número de estructuras consideradas para la evacuación de aguas pluviales, a fin de garantizar el funcionamiento de la carretera.

9. ANEXOS

9.1. Panel fotográfico



Figura 8-9. Vista de estancamiento de agua en la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 10-11. Vista de presencia de charcos de agua en la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12-13. Vista de badén natural en progresiva 4+700.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14-15. Vista de badén natural en progresiva 6+900.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 16-17. Vista de badén natural en progresiva 7+600.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18-19 Vista principal del rio San Cristóbal.

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE ESTUDIO DE SEÑALIZACION



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPÉ – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE ESTUDIO DE SEÑALIZACION

1. GENERALIDADES
2. OBJETIVOS
3. METODOLOGIA DE ESTUDIO
4. MARCO NORMATIVO
5. UBICACION
6. SITUACION ACTUAL.
 - 6.1. Zonas de estrechamiento de la vía.
 - 6.2. Zonas de centros poblados.
 - 6.3. Puntos de cruces naturales de agua.
 - 6.4. Zonas de acceso a viviendas.
 - 6.5. Falta de señalización en la vía.
7. SEÑALIZACION VERTICAL.
 - 7.1. Señales verticales preventivas.
 - 7.2. Señales verticales Reglamentarias.
 - 7.3. Señales verticales de información.
8. SEÑALIZACION HORIZONTAL.
 - 8.1. Marcas en el pavimento.
 - 8.2. Tachas retrorreflectivas.
 - 8.3. Postes delineadores.
9. PLAN DE INVERSION
10. CONCLUSIONES
11. RECOMENDACIONES
12. ANEXOS
 - 12.1. Panel fotográfico
 - 12.2. Ubicación de señales.

1. GENERALIDADES

El estudio de señalización se desarrolla con el propósito de contribuir al mejoramiento en el control y ordenamiento del tráfico existente en el proyecto “Mejoramiento de la carretera vecinal tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos y región Lambayeque”.

De acuerdo a la evaluación realizada se determinan los elementos de control y dispositivos de señalización necesarios, que permitan brindar una mayor seguridad durante el tránsito vehicular y peatonal, reduciendo los accidentes de tránsito.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Realizar el estudio de señalización de la carretera Mocache – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos y región Lambayeque.

2.2. Específicos

- dd) Identificar los problemas de señalización actual en la carretera.
- ee) Establecer el tipo de señales verticales a utilizar en el proyecto.
- ff) Establecer el tipo de señales horizontales a utilizar en el proyecto.
- gg) Establecer el presupuesto necesario para la implementación de elementos de control y señalización.

3. METODOLOGIA DE ESTUDIO

El procedimiento de estudio de señalización del presente proyecto, se ha realizado siguiendo los siguientes pasos:

1. Inspecciones de campo: el desarrollo de esta actividad resulta importante, ya que permite realizar una valoración con mayor detalle del medio físico en el cual se construirá el proyecto.
2. Identificación de condiciones inseguras: en esta actividad se determinaron los factores que generan una mayor inseguridad vial, además de las condiciones del tránsito que afectarán a la población de la zona.

4. MARCO NORMATIVO

El proyecto “Mejoramiento de la carretera vecinal tramo Mocape – Calera Santa Rosa, distrito Olmos y región Lambayeque”, se refiere a una trocha carrozable en la cual se va a proyectar una estructura de pavimento flexible con sus respectivas obras de arte, con las características propias de una carretera de tercera clase.

Para el estudio de señalización se ha tenido en consideración:

-)] Diseño geométrico de carreteras DG-2018, para la clasificación de la vía.
-)] Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, para la señalización de la carretera.

5. UBICACION

El proyecto se ubica al noroeste del país, en la región Lambayeque y dentro del territorio de la ciudad de Olmos, capital de distrito del mismo nombre. Comprendido entre los centros poblados de Mocape y Calera Santa Rosa.



Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente: SINAC. Clasificador de rutas D.S N° 011-2016-MTC

6. SITUACION ACTUAL.

El proyecto actualmente presenta un ancho de vía aproximado de 5.00 m, lo que dificulta el transito normal de vehículos en ambos sentidos, además la inexistencia de elementos de señalización contribuye a que se puedan producir accidentes de tránsito.

La vía existente presenta una topografía plana y un diseño geométrico en su mayoría recto, con la presencia de algunas curvas cerca de los centros poblados de Hualtactal Corazón de Jesús y Calera Santa Rosa, pero en general las condiciones de la carretera son adecuadas para la correcta visualización de las señales viales.

6.1. Zonas de estrechamiento de la vía.

El tramo de la vía comprendido entre las progresivas 6+800 (C.P. Hualtactal Corazón de Jesús) y 8+200 (C.P. Calera Santa Rosa), presenta un claro estrechamiento de la vía hasta aproximadamente 4.00 m. El estrechamiento se produce por la existencia de cultivos de limón en la margen derecha y por la presencia de árboles y arbustos naturales en la margen izquierda.



Figura 2. Vista del tramo comprendido entre C.P. Hualtactal Corazón de Jesús y Calera Santa Rosa

Fuente: Elaboración propia.

6.2. Zonas de centros poblados.

El proyecto en estudio permite la conexión de los centros poblados de Virgen del Carmen, Hualtactal Santa Rosa, Hualtactal Chico, Hualtactal Corazón de Jesús y Calera Santa Rosa; en cuyos pasos no existe elementos de señalización que indiquen la reducción de velocidad, el cruce de animales y la circulación peatonal en ambos márgenes de la vía.



Figura 3. Paso de la carretera por C.P. Hualtactal Santa Rosa sin ninguna señalización.

Fuente: Elaboración propia.

6.3. Puntos de cruces naturales de agua.

La carretera presenta tres cruces naturales de agua, el primero corresponde a un badén de tierra de 12 m de longitud y ubicado en la progresiva 4+700; el segundo un badén de tierra de 12 m de longitud y ubicado en la progresiva 6+900; y el tercero un badén de tierra de 8 m de longitud y ubicado en la progresiva 7+600.

Los cruces de agua no cuentan con señalización que indique su existencia, además no poseen elementos de iluminación ni barandas, haciendo que el tránsito por estos sea peligroso.



Figura 4. Cruce natural de agua en la progresiva 4+700.

Fuente: Elaboración propia.

6.4. Zonas de acceso a viviendas.

La presencia de viviendas en algunos tramos de la carretera, no cuenta con elementos de seguridad como: reductores de tránsito, señales informativas, barandas o muros que permitan delimitar el ancho de la vía y minimizar los accidentes de tránsito.



Figura 5. Vivienda ubicada cerca del trazo de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.

6.5. Falta de señalización en la vía.

No existente ningún tipo de señalización en todo el proyecto, lo que dificulta la identificación de los centros poblados, intersección de cruces, obras de arte, curvas pronunciadas, etc. generando además excesos de velocidad y la ocurrencia de accidentes de tránsito en la vía.

7. SEÑALIZACION VERTICAL.

Son un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar el tránsito, están compuestos por un símbolo, un color distintivo y una superficie de sustentación que pueden ser postes, muros, etc. Los elementos de señalización están normados en cuanto a su diseño y utilización por el Manual de dispositivos de control de tránsito para calles y carreteras.

Las señales verticales que se utilizarán el proyecto son:

7.1. Señales verticales preventivas.

Se utilizan para indicar características geométricas de una vía, advirtiendo la presencia la existencia de peligros como: zona de derrumbes, curvas cerradas, curvas en U, camino sinuoso, etc.

En el proyecto serán colocadas de acuerdo al alineamiento de la vía, tendrán una dimensión de 0.60x0.60 m, en fibra de vidrio de 4 mm y sobre postes cuyas especificaciones están determinadas en los planos.

Las señales preventivas a usar en el proyecto son:

a) Señales preventivas por características horizontales de la vía.

- | | |
|----------|--|
| (P-2A) | Señal curva a la derecha. |
| (P-2B) | Señal curva a la izquierda. |
| (P-4A) | Señal curva y contra – curva a la derecha. |
| (P-4B) | Señal curva y contra – curva a la izquierda. |
| (P-5-1) | Señal camino sinuoso a la derecha. |
| (P-5-1A) | Señal camino sinuoso a la izquierda. |

Tabla 1.

Identificación de señales preventivas según características horizontales de la vía.

					
P-2 A	P-2B	P-4 A	P-4B	P-5-1	P-5-1 A


Fuente: Figura 2.18. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

b) Señales preventivas por características de la superficie de rodadura.

- (P-31) Señal final de vía pavimentada.
 (P-33 A) Señal proximidad reductor de velocidad tipo resalto.
 (P-34) Señal proximidad de badén.

Tabla 2.

Identificación de señales preventivas según superficie de rodadura.

		
P-31	P-33 A	P-34


Fuente: Figura 2.20. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

c) Señales preventivas por restricciones físicas de la vía.

- (P-60) Señal prohibido adelantar.

Tabla 3.

Identificación de señales preventivas según restricciones físicas de la vía.


P-60

Fuente: Figura 2.21. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

d) Señales preventivas por características operativas de la vía.

- (P-50) Señal niños jugando.
(P-53) Señal animales en la vía.
(P-56) Señal zona urbana.

Tabla 4.

Identificación de señales preventivas según características operativas de la vía.



Fuente: Figura 2.23. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

7.2. Señales verticales Reglamentarias.

Permiten el ordenamiento del tráfico vehicular, además dan a conocer las limitaciones y prohibiciones que regular el uso de la vía.

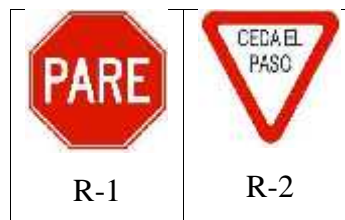
Las señales reglamentarias a usar en el proyecto son:

a) Señales reglamentarias de prioridad.

- (R-1) Señal de pare.
(R-2) Señal de ceda el paso.

Tabla 5.

Identificación de señales reglamentarias según su prioridad.



Fuente: Figura 2.9. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

b) Señales reglamentarias de prohibición de maniobras y giros.

(R-12) Señal de prohibido cambiar de carril.

(R-16) Señal de prohibido adelantar.

Tabla 6.

Identificación de señales reglamentarias de prohibición de maniobras y giros.



Fuente: Figura 2.10. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

c) Señales reglamentarias de prohibición adicionales.

(R-27) Señal prohibido estacionar.

(R-28) Señal prohibido detenerse.

(R-29) Señal prohibido el uso de la bocina.

Tabla 7.

Identificación de señales reglamentarias de prohibición adicionales.



Fuente: Figura 2.12. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

d) Señales reglamentarias de obligación.

(R-18) Señal de vehículos pesados a la derecha.

(R-40) Señal circulación con luces bajas.

(R-47) Señal paradero.

Tabla 8.

Identificación de señales reglamentarias de obligación.



Fuente: Figura 2.14. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

7.3. Señales verticales de información.

Utilizadas para informar sobre los principales lugares de interés turístico, arqueológico e histórico existentes en la vía, guiando a los usuarios de la vía a través de una ruta hasta su lugar de destino. Las señales de información usar en el proyecto son:

a) Señales informativas de pre señalización.

Indican la proximidad de un cruce, señalando la distancia y los destinos hacia donde llevan. En el proyecto se instalará a 500 m del cruce con la carretera antigua panamericana norte, indicando los destinos de Olmos y Piura.

b) Señales informativas de confirmación.

Utilizadas para confirmar el destino elegido, indicando además otros destinos a los que conduce la vía. Se coloca hasta un máximo de 3 destinos, ubicando el destino más cercano en la parte superior y figurando a la derecha sus distancias en kilómetros.

c) Señales informativas de localización.

En el proyecto se utilizarán señales de localización para ubicar zonas urbanas, pasos naturales de agua y otros puntos de interés que necesiten su identificación, y postes kilométricos con la finalidad de identificar la distancia respecto al origen de la vía.

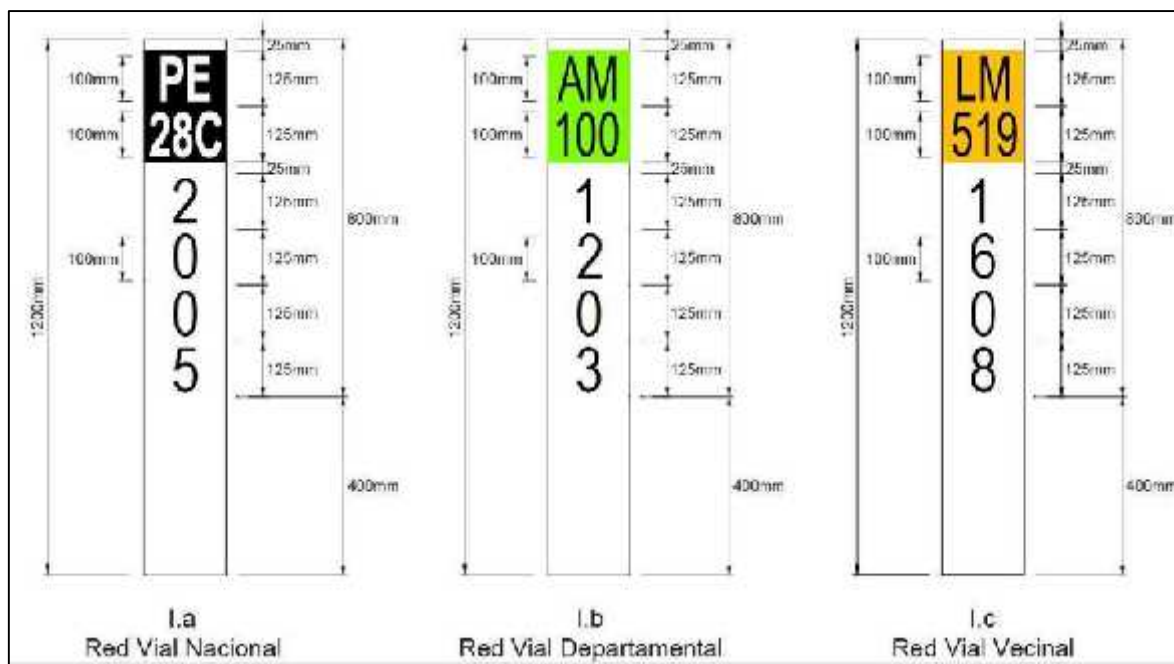


Figura 6. Detalle de postes kilométricos.

Fuente: Figura 2.44. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

8. SEÑALIZACION HORIZONTAL.

Se refieren al uso de elementos como marcas en el pavimento, tachas reflectivas que se aplican o adhieren al pavimento con la finalidad de regular la circulación, resultando un elemento indispensable para la operación vehicular y seguridad vial.

Los colores de pintura a utilizar en el proyecto son:

- Z Líneas de color blanco, para indicar separación vehicular en el mismo sentido.
- Z Líneas de color amarillo, para indicar separación vehicular en sentidos opuesto.

Las señales horizontales que se utilizarán el proyecto son:

8.1. Marcas en el pavimento.

Son marcas de pintura especial capaz de soportar el tráfico, sus dimensiones serán de acuerdo a lo establecido en “Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Las marcas en el pavimento que se utilizarán en el proyecto son:

a) Líneas de borde.

Se refiere al uso de líneas continuas de color blanco en el borde del pavimento, con la finalidad de delimitar el ancho de vía. Se utilizarán líneas discontinuas cuando se trate de un cruce vehicular.

b) Líneas centrales.

Se marcará una línea doble continua de color amarillo en el eje de la carretera, a fin de establecer una línea imaginaria de división del sentido del tráfico. Se utilizarán líneas discontinuas para indicar que esta permite el adelantamiento.

c) Líneas en zonas de curvas.

Se utilizará una línea continua paralela a la línea central espaciada cada 10 cm hacia el lado de control del tráfico, previamente se marcará una zona de aviso de 48 m de longitud espaciados cad 1.5 m.

d) Líneas de pare.

Se marcarán líneas en forma de franjas de 0.50 m de ancho, de color blanco, espaciadas cada 0.50 m y de un ancho de 3.00 m, con la finalidad de indicar el cruce de los peatones por la carretera.

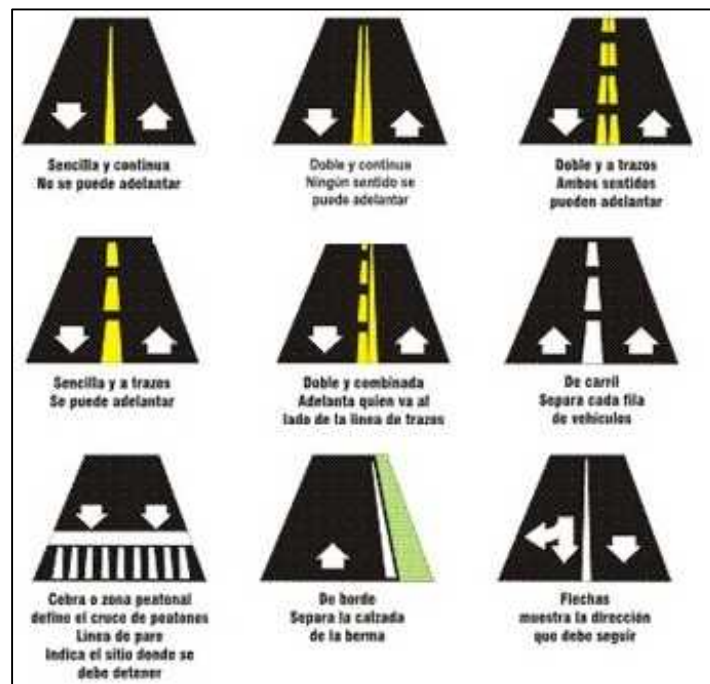


Figura 7. Marcas en el pavimento a utilizar en el proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

8.2. Tachas retrorreflectivas.

Son los elementos de señalización que presentan en una o dos de sus caras un material retrorreflectivo y que son utilizados para demarcar sectores de la vía como curvas pronunciadas o de escasa visibilidad para ayudar a prevenir accidentes de tránsito. Deberán cumplir con lo establecido en el Manual de carreteras: Especificaciones Técnicas generales para construcción (vigente).

Se instalarán a 5 cm del lado derecho de las líneas continuas, en el centro si se trata de líneas segmentadas y en el caso de no existir berma pavimentada se colocarán al lado izquierdo de la calzada.

8.3. Postes delineadores.

También llamados hitos de arista, en el proyecto se instalarán en el borde de la vía, serán de un material de fibra de vidrio con materiales retrorreflectivos, de una altura de 1 m y serán colocados en las curvas de la vía.

Tabla 9.

Espaciamiento de postes delineadores.

RADIO DE CURVA HORIZONTAL (m)	ESPACIAMIENTOS (m)	RADIO DE CURVA HORIZONTAL (m)	ESPACIAMIENTOS (m)
30	4.00	200	15.00
40	5.00	250	17.00
50	6.00	300	18.50
60	7.00	400	20.00
70	8.00	450	21.50
80	9.00	500	23.00
100	10.00	>500	24.00
150	12.50		

Fuente: Tabla 3.6. Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.

9. PLAN DE INVERSION

Este Programa contiene el presupuesto necesario para la implementación de elementos de señalización vertical y horizontal en la vía.

Tabla 10.

Presupuesto de implementación del estudio de señalización.

DESCRIPCION	UND	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
Señalización				101,860.45
Señales preventiva (0.60x0.60)	Und	51.00	382.33	19,498.83
Señales preventiva triangular P-60 (1.00x1.00)	Und	3.00	418.20	1,254.60
Señales reglamentarias octogonal (0.60x0.60)	Und	1.00	408.76	408.76
Señales reglamentarias rectangular (0.90x0.60)	Und	7.00	378.31	2,648.17
Señales reglamentarias cuadrangular (0.60x0.60)	Und	2.00	353.87	707.74
Señales informativas	M2	21.88	618.24	13,527.09
Poste de kilometraje	Und	8.00	160.64	1,285.12
Estructura de soporte de señales	Und	86.00	327.05	28,126.30
Tachas retrorreflectivas	Und	456	15.19	6,926.64
Poste delineador	Und	52.00	111.07	5,775.64
Rompe muelles concreto f'c=210 kg/cm2	Und	11.00	393.09	4,323.99
Marcas en el pavimento	M2	2,088.65	8.32	17,377.57
COSTO DIRECTO				101,860.45

Fuente: Elaboración propia.

10. CONCLUSIONES

- f) La vía presenta problemas de señalización de zonas de estrechamiento de calzada, zonas de centros poblados, zonas de cruce natural de agua, zonas de acceso a viviendas e información sobre la geometría de la carretera.
- g) Se utilizarán señales verticales preventivas, reglamentarias y de información, cuyas características, dimensiones y colores estarán determinadas por el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.
- h) Se utilizarán señales horizontales como: marcas en el pavimento, tachas retrorreflectivas y postes delineadores, cuyas características, dimensiones y colores estarán determinadas por el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras.
- i) El presupuesto establecido para la implementación con elementos de señalización vertical y horizontal en la carretera es de S/. 101,860.45 nuevos soles.

11. RECOMENDACIONES

- f) Cuantificar la totalidad de los problemas de señalización, a fin de calcular la totalidad de elementos de señalización necesarios para la mitigación de estos problemas.
- g) Las señales verticales consideradas en el proyecto, deberán respetar las características, dimensiones, colores y forma de colocación establecidas en el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, a fin de respetar la normativa vigente.
- h) Las señales horizontales consideradas en el proyecto, deberán respetar las características, dimensiones, colores y forma de colocación establecidas en el Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras, a fin de respetar la normativa vigente.
- i) Supervisar el presupuesto estimado para la implementación de elementos de señalización, a fin de garantizar la colocación de todas las señales establecidas en el presente estudio.

12. ANEXOS

12.1. Panel fotográfico



Figura 8-9. Falta de señalización de paraderos y sentido de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 10-11. Señales informativas en mal estado.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12-13. Falta de señalización de desvíos y entrada a viviendas.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 14-15. Falta de señalización de centros poblados.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 16-17. Falta de señalización en curvas de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 18-19. Falta de señalización de cruces naturales de agua y cruces peatonales.

Fuente: Elaboración propia.

12.2. Ubicación de señales.

Tabla 11.

Ubicación de señales preventivas.

UBICACION DE SEÑALES PREVENTIVAS					
Nº	PROGRESIVA	LADO	TIPO	MEDIDAS	DESCRIPCION
1	0+010	IZQ.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
2	0+070	IZQ.	P-56	60x60	Zona urbana
3	0+480	DER.	P-53	60x60	Animales en la vía
4	0+800	DER.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
5	0+830	DER.	P-56	60x60	Zona urbana
6	0+990	IZQ.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
7	1+000	IZQ.	P-56	60x60	Zona urbana
8	1+600	DER.	P-53	60x60	Animales en la vía
9	2+540	DER.	P-4B	60x60	Curva y contra curva a la izquierda
10	2+700	IZQ.	P-4A	60x60	Curva y contra curva a la derecha
11	2+900	DER.	P-4A	60x60	Curva y contra curva a la derecha
12	3+200	IZQ.	P-4A	60x60	Curva y contra curva a la derecha
13	3+750	DER.	P-5-1	60x60	Camino sinuoso a la derecha
14	3+930	DER.	P-60	triangular (1.00 x 1.00 x 1.00)	No adelantar
15	4+060	IZQ.	P-60	triangular (1.00 x 1.00 x 1.00)	No adelantar
16	4+220	IZQ.	P-5-1A	60x60	Camino sinuoso a la izquierda
17	4+500	DER.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
18	4+520	DER.	P-56	60x60	Zona urbana
19	4+660	IZQ.	P-56	60x60	Zona urbana
20	4+700	IZQ.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
21	4+730	DER.	P-34	60x60	Proximidad de badén
22	4+790	IZQ.	P-34	60x60	Proximidad de badén
23	4+900	IZQ.	P-60	triangular (1.00 x 1.00 x 1.00)	No adelantar
24	5+500	DER.	P-5-1	60x60	Camino sinuoso a la derecha
25	5+720	DER.	P-53	60x60	Animales en la vía
26	5+800	DER.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
27	5+850	IZQ.	P-5-1	60x60	Camino sinuoso a la derecha
28	5+850	DER.	P-2A	60x60	Curva a la derecha
29	5+880	DER.	P-56	60x60	Zona urbana
30	5+980	IZQ.	P-2B	60x60	Curva a la izquierda
31	6+050	IZQ.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
32	6+180	IZQ.	P-2B	60x60	Curva a la izquierda
33	6+650	DER.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
34	6+700	DER.	P-56	60x60	Zona urbana
35	6+830	IZQ.	P-56	60x60	Zona urbana
36	6+850	IZQ.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
37	6+900	DER.	P-34	60x60	Proximidad de badén
38	6+950	IZQ.	P-34	60x60	Proximidad de badén
39	7+000	IZQ.	P-5-1A	60x60	Camino sinuoso a la izquierda
40	7+030	DER.	P-4B	60x60	Curva y contra curva a la izquierda
41	7+100	IZQ.	P-4A	60x60	Curva y contra curva a la derecha
42	7+150	DER.	P-5-1	60x60	Camino sinuoso a la derecha
43	7+360	IZQ.	P-5-1A	60x60	Camino sinuoso a la izquierda
44	7+510	DER.	P-5-1	60x60	Camino sinuoso a la derecha
45	7+800	IZQ.	P-5-1A	60x60	Camino sinuoso a la izquierda

UBICACION DE SEÑALES PREVENTIVAS					
Nº	PROGRESIVA	LADO	TIPO	MEDIDAS	DESCRIPCION
46	7+950	DER.	P-2B	60x60	Curva a la izquierda
47	8+070	IZQ.	P-2A	60x60	Curva a la derecha
48	8+080	DER.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
49	8+200	DER.	P-56	60x60	Zona urbana
50	8+180	DER.	P-2A	60x60	Curva a la derecha
51	8+260	IZQ.	P-2B	60x60	Curva a la izquierda
52	8+280	IZQ.	P-56	60x60	Zona urbana
53	8+290	IZQ.	P-33 A	60x60	Proximidad de rompe muelle
54	8+290	DER.	P-31	60x60	Final de vía pavimentada

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12.

Ubicación de señales reglamentarias.

UBICACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS					
Nº	PROGRESIVA	LADO	TIPO	MEDIDAS	DESCRIPCION
1	0+020	IZQ.	R-1	Octogonal (60x60)	Pare
2	0+020	DER.	R-47	Rectangular (90x60)	Paradero
3	0+030	IZQ.	R-47	Rectangular (90x60)	Paradero
4	0+940	IZQ.	R-47	Rectangular (90x60)	Paradero
5	0+940	DER.	R-29	Cuadrangular (60x60)	No tocar la bocina
6	4+620	IZQ.	R-47	Rectangular (90x60)	Paradero
7	4+670	DER.	R-16	Cuadrangular (60x60)	No adelantar
8	6+000	DER.	R-47	Rectangular (90x60)	Paradero
9	6+800	DER.	R-47	Rectangular (90x60)	Paradero
10	8+150	IZQ.	R-47	Rectangular (90x60)	Paradero

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13.

Ubicación de señales informativas.

UBICACION DE SEÑALES INFORMATIVAS						
Nº	PROGRESIVA	LADO	TIPO	MEDIDAS		DESCRIPCION
1	0+500	IZQ.	SI-1	2.50 m	1.15 m	Olmos - Piura
2	0+900	DER.	SI-2	2.00 m	0.95 m	C.P. Virgen del Carmen
3	1+020	IZQ.				
4	4+550	DER.	SI-3	2.00 m	0.95 m	C.P. Hualtaca Santa Rosa
5	4+690	IZQ.				
6	5+780	DER.	SI-4	2.00 m	0.95 m	C.P. Hualtaca Chico
7	6+070	IZQ.				
8	6+750	DER.	SI-5	2.00 m	0.95 m	C.P. Hualtaca Corazón de Jesús
9	6+890	IZQ.				
10	8+050	DER.	SI-6	2.00 m	0.95 m	C.P. Calera Santa Rosa
11	8+250	IZQ.				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14.

Ubicación de postes kilométricos.

UBICACION DE POSTES KILOMETRICOS				
Nº	PROGRESIVA	LADO	TIPO	DESCRIPCION
1	1+000	DER.	I-2A	Poste kilométrico
2	2+000	IZQ.	I-2A	Poste kilométrico
3	3+000	DER.	I-2A	Poste kilométrico
4	4+000	IZQ.	I-2A	Poste kilométrico
5	5+000	DER.	I-2A	Poste kilométrico
6	6+000	IZQ.	I-2A	Poste kilométrico
7	7+000	DER.	I-2A	Poste kilométrico
8	8+000	IZQ.	I-2A	Poste kilométrico

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15.

Ubicación de tachas retrorreflectivas.

UBICACION DE TACHAS RETRORREFLECTIVAS				
Nº	PROGRESIVA		TOTAL	DESCRIPCION
	INICIO	FIN		
1	3+750	4+250	189	Tachas retrorreflectivas
2	5+700	5+800	39	Tachas retrorreflectivas
4	6+800	7+000	76	Tachas retrorreflectivas
5	7+500	7+700	76	Tachas retrorreflectivas
6	8+000	8+200	76	Tachas retrorreflectivas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16.

Ubicación de postes delineadores.

UBICACION DE POSTES DELINEADORES				
Nº	PROGRESIVA		TOTAL	DESCRIPCION
	INICIO	FIN		
1	5+700	5+800	26	Postes delineadores
2	8+000	8+100	26	Postes delineadores

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS



PROYECTO: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE –
CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”

Elaborado por: Távara Livia James John

CONTENIDO

INFORME DE ESTUDIO DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS

1. GENERALIDADES
2. OBJETIVOS
 - 2.1.1. General
 - 2.1.2. Especificos
3. UBICACION
4. CARACTERISTICAS DE LA ZONA.
 - 4.1. Accesibilidad.
 - 4.2. Geografía.
 - 4.3. Clima.
 - 4.4. Hidrología.
 - 4.5. Sismicidad.
5. IDENTIFICACION DE AMENAZAS.
 - 5.1. Sismos.
 - 5.2. Inundaciones.
 - 5.3. Erosión.
6. ANALISIS DE VULNERABILIDAD.
7. ANALISIS DE RIESGO.
8. PLAN DE CONTINGENCIA.
9. CONCLUSIONES
10. RECOMENDACIONES
11. ANEXOS
 - 11.1. Panel fotográfico

1. GENERALIDADES

El presente estudio consiste en la identificación de las amenazas naturales y antrópicas que afectan las condiciones de circulación por esta vía. El proceso de identificación se desarrolla teniendo en cuenta las características del pavimento y sus componentes, determinando las amenazas más significativas que podrían generar alteraciones u obstrucciones en los procesos de construcción y operación de la carretera.

Para el estudio de vulnerabilidad y riesgos del proyecto “Diseño de la carretera vecinal tramo Mocache – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos y región Lambayeque”, se ha considerado el reporte histórico y grado de recurrencia de las amenazas.

2. OBJETIVOS

2.1.1. General

Realizar el estudio de vulnerabilidad y riesgos de la carretera Mocache – Calera Santa Rosa, distrito de Olmos y región Lambayeque.

2.1.2. Especificos

- hh) Identificar los puntos críticos donde hay signos de amenazas.
- ii) Establecer las principales características de la zona de estudio.
- jj) Determinar las amenazas con mayor incidencia dentro de la zona de influencia del proyecto.
- kk) Establecer acciones orientadas a mitigar los efectos de las amenazas.

3. UBICACION

La vía en estudio se ubica en la región Lambayeque, en el distrito de Olmos y servirá para mejorar la conectividad de los centros poblados de Mocache, Virgen del Carmen, Hualtaca Santa Rosa, Hualtaca Chico, Hualtaca Corazón de Jesús, Calera Santa Rosa.

Tabla 1.

Localización del proyecto.

REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDADES
Lambayeque	Lambayeque	Olmos	C.P. Mocache, C.P. Virgen del Carmen, C.P. Hualtaca Santa Rosa, C.P. Hualtaca Chico, C.P. Hualtaca Corazon de Jesus, C.P. Calera Santa Rosa.

Fuente: Elaboración propia.

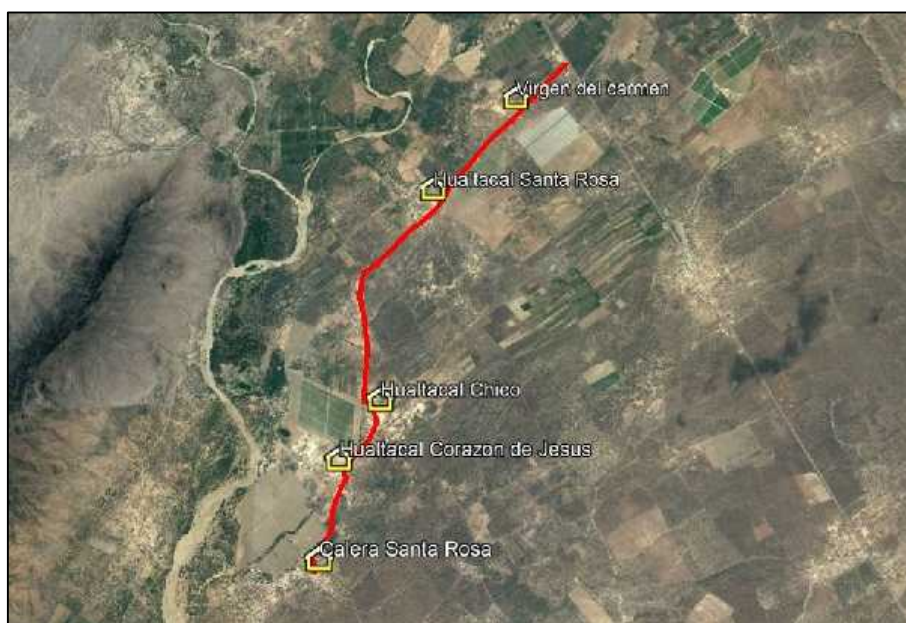


Figura 1. Vista satelital de las localidades del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

4. CARACTERISTICAS DE LA ZONA.

4.1. Accesibilidad.

Para llegar a la zona del proyecto, iniciando en la ciudad de Chiclayo se sigue la ruta Chiclayo – Olmos utilizando la carretera panamericana norte en un trayecto de 106 km de carretera asfaltada, con una duración aproximada de viaje en vehículo de 2 horas. Esta vía conecta Chiclayo – Lambayeque – Mochumi – Tucume – Illimo – Pacora – Jayanca – Motupe – Olmos.

De la ciudad de Olmos hasta la zona del proyecto se sigue en vehículo por la Panamericana Norte (vía Olmos – Piura), durante 15 min aproximadamente hasta el centro poblado de Mocape (desvío Pacheco).



Figura 2. Vista satelital de intersección del proyecto con antigua panamericana norte.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Geografía.

En general la superficie es plana con pendientes menores al 1%, sin embargo, se presentan también algunos cerros en la zona noroeste del proyecto.

Tabla 2.

Principales cerros cerca de la zona del proyecto.

NOMBRE	ALTURA	UBICACION
San Cristóbal	610 m	Oeste
Ñaupe	870 m	Norte
El virrey	890 m	Norte
Cerro de falla	210 m	Norte
Cerro Teodoro	215 m	Norte

Fuente: Tesis: “Microzonificación de la ciudad de Olmos y zonas de expansión para la reducción de desastres”.

4.3. Clima.

Presenta un clima semitropical o seco tropical, con temperaturas diurnas de 38° grados centígrados en los meses de verano (diciembre a abril), entre 23° y 24° en los meses de invierno (junio a septiembre) y temperaturas nocturnas de 15°.

Se registran índices de precipitaciones bajos, con valores de 0 mm en el mes de julio y máximo de 82 mm en el mes de marzo. En años normales y secos los índices de precipitaciones se encuentran entre 38.9 y 33.7 mm anuales. Durante los años de presencia del fenómeno del niño se registran variaciones (en 1977 de 114.4 mm, en 1981 de 132.5 mm, en 1998 de 181.6 mm, en 2017 de 150 mm), que causan daños a la población.

4.4. Hidrología.

Se presentan los afluentes de los ríos Inscualas, Cascajal y Olmos, que se originan en las faldas de la cordillera occidental, además en la zona del proyecto se presentan aguas subterráneas de uso doméstico, agrícola.

Los ríos de la zona permanecen secos casi todo el año, activándose solo en época de lluvias por efecto del fenómeno de El Niño y formando dos cuencas hidrográficas.

Tabla 3.

Superficie de cuencas hidrográficas de la zona.

CUENCA	SUPERFICIE TOTAL (Ha)	SUPERFICIE EN OLMOS (Ha)
Cascajal	531 000	297 864
Olmos	148 300	102 623

Fuente: Tesis: “Microzonificación de la ciudad de Olmos y zonas de expansión para la reducción de desastres”.

4.5. Sismicidad.

La zona del proyecto se ubica dentro de la fase de deformación Mezo terciaria, en cuya unidad la intensidad de la actividad sísmica es del tipo intermedia con intensidades promedio de VII.

De acuerdo al mapa de zonificación sísmica del territorio peruano (Jorge Alva 1984), la ciudad de Olmos pertenece a la zona III, en la cual se pueden presentar intensidades

máximas de VII. Así mismo la norma peruana E.030 (Diseño Simorresistente) del Reglamento nacional de edificaciones, clasifica a la ciudad de Olmos en la zona 4 con un factor de zona “Z” de 0.45.

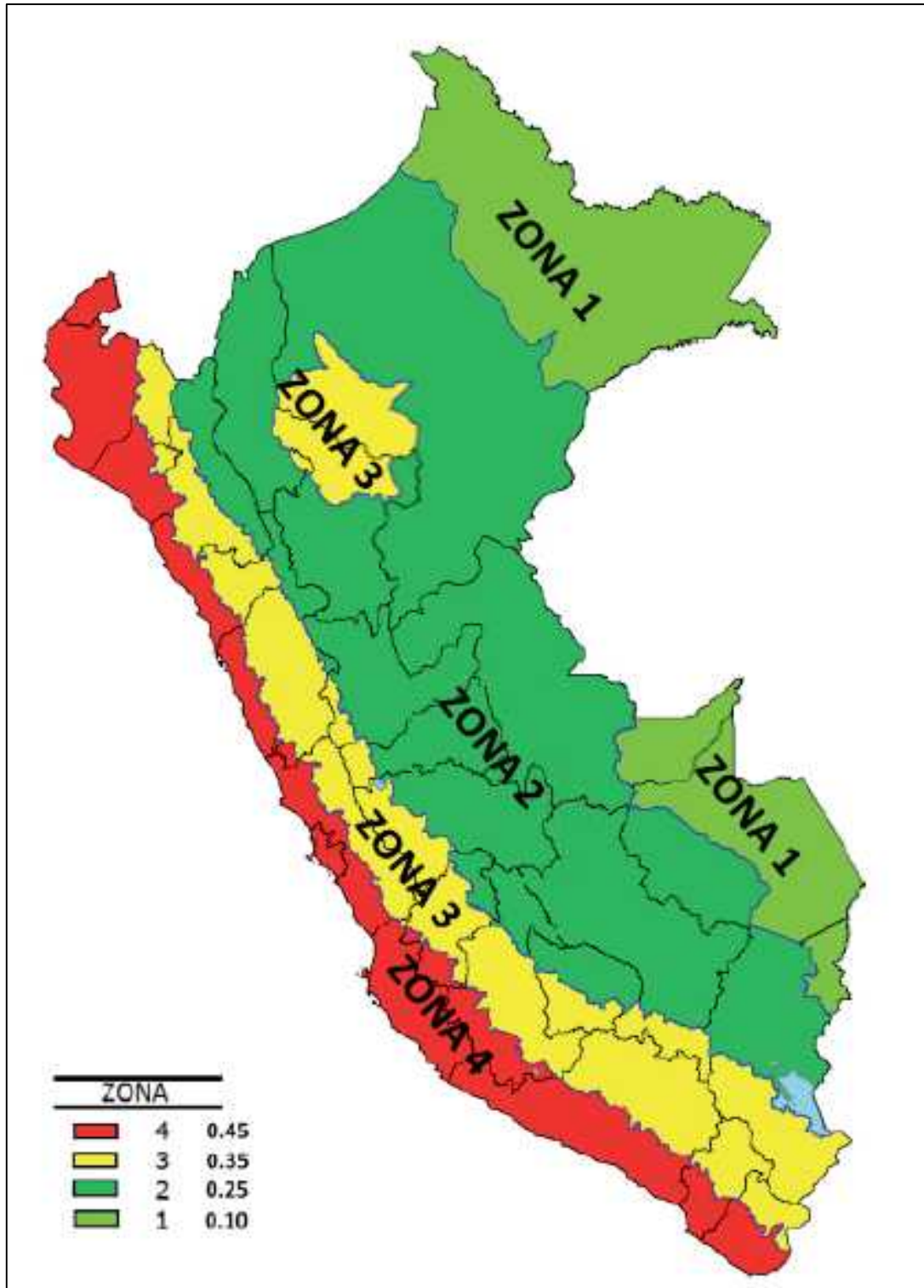


Figura 3. Mapa de zonas sísmicas del Perú

Fuente: Figura N° 1 de la E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

5. IDENTIFICACION DE AMENAZAS.

Los peligros o amenazas son originados por la ocurrencia de fenómenos naturales o por acción del hombre en forma casual o mediante el uso de medios destructivos. La identificación de estas amenazas resulta indispensable para la evaluación de la vulnerabilidad y magnitud de los impactos producidos.

Tabla 4.

Peligros presentes en la infraestructura del proyecto.

INFRAESTRUCTURAS QUE PUEDEN SER AFECTADAS	PELIGRO				
	Sismo	Inundaciones	Erosión	Vientos	Precipitaciones
Pavimento	X	X	X		X
Badenes	X	X	X		X
Cunetas	X	X	X		X
Señalización	X			X	

Fuente: Elaboración propia.

Los peligros más frecuentes registrados en la zona del proyecto corresponden a inundaciones, sismos y erosión de los suelos; esto debido al uso de suelos con baja pendiente, sin estructuras que faciliten el drenaje pluvial y la existencia de vías sin asfaltar.

5.1. Sismos.

La zona del proyecto pertenece a la ciudad de Olmos en la región Lambayeque, cuyos suelos estas formados por las placas tectónicas de Nazca y la continental. Además, según la E.030 (Diseño sismo resistente) del Reglamento Nacional de edificaciones, la región Lambayeque se clasifica dentro de la zona 4, con altos índices de sismicidad.

Silgado, E. “Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-1974) – Instituto de geología y Minería”; muestra el registro histórico de los sismos más destructivos con efectos dentro de la zona del proyecto, destacando:

a) Sismo 14 febrero 1614.

Sentido con una intensidad de VIII, con un radio de precepción de 400 km y causando la destrucción total de la ciudad de Trujillo, Zaña.

b) Sismo 2 setiembre 1759.

Sentido con una intensidad de VI, con un radio de precepción de 250 km, sentido en las ciudades de Lambayeque y Santa.

c) Sismo 28 setiembre 1906.

Sentido con una intensidad de VII, con un radio de precepción de 600 km, sentido en las ciudades de Trujillo, Cajamarca, Chachapoyas, Piura y Tumbes.

d) Sismo 20 mayo 1917.

Sentido con una intensidad de VII, con un radio de precepción de 600 km, su epicentro fue en Trujillo y fue sentido en las ciudades de Zaña, Chimbote y Casma.

e) Sismo 21 junio 1937.

Sentido con una intensidad de VII, con un radio de precepción de 600 km, su epicentro fue en Chiclayo y fue sentido en las ciudades de Chimbote, Cajamarca, Cutervo.

f) Sismo 31 mayo 1970.

Sentido con una intensidad de VIII, se trata de la mayor tragedia en la historia del Perú, con una mortalidad de 50 000 personas por la desaparición del pueblo de Yungay.

g) Sismo 15 agosto 2007.

Con una intensidad de VII, sentido en las ciudades de Pisco, Cajamarca, Chiclayo, Arequipa. Con una duración de 3 minutos ocasiono la muerte de 519 personas y miles de damnificados.

h) Sismo 26 mayo 2019.

Sentido con una intensidad de VII, con epicentro en Amazonas fue sentido en países como Ecuador, Colombia; originando deslizamientos en las carreteras de la selva de Amazonas y destrucción parcial de las vías.

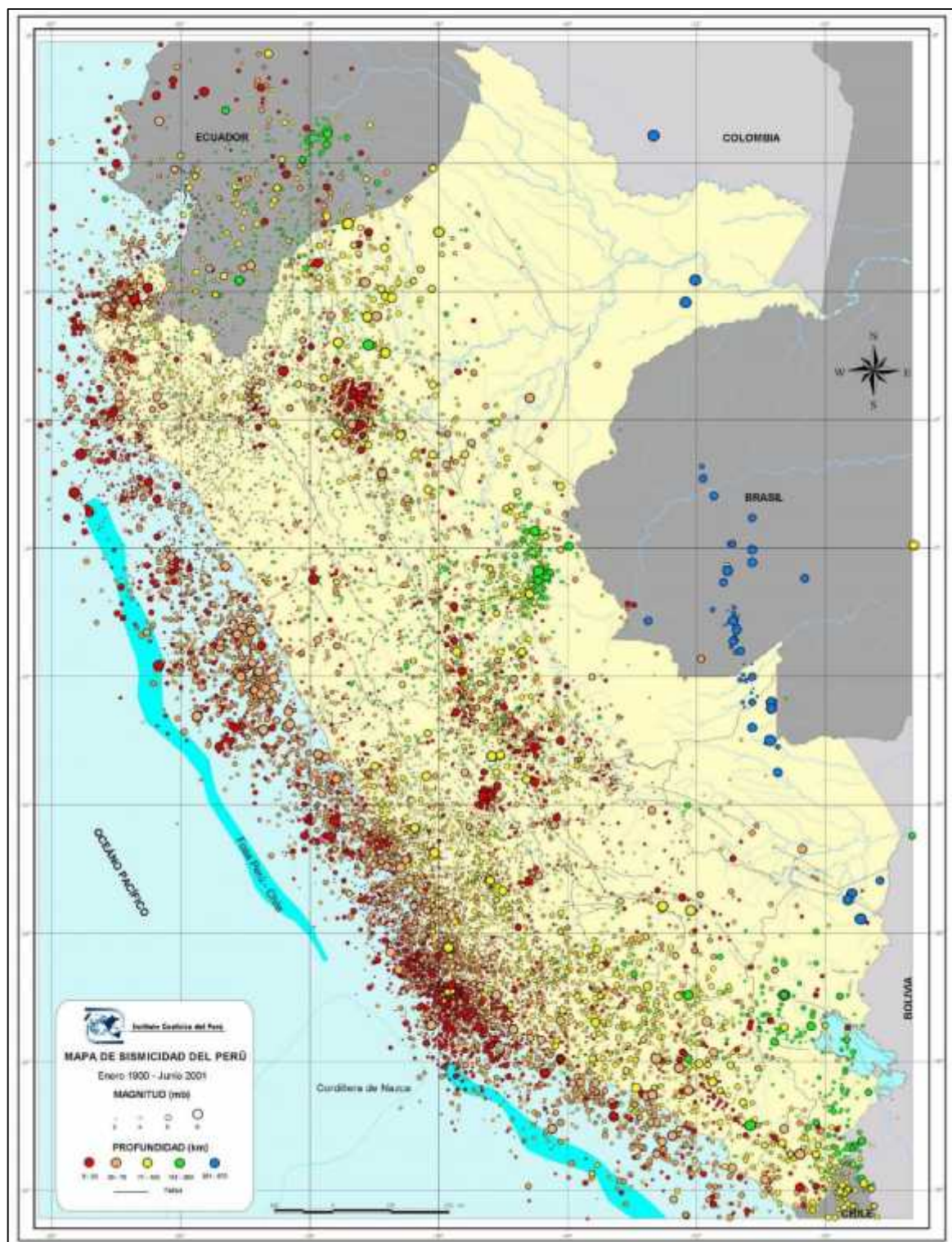


Figura 4. Mapa de sismicidad del Perú.

Fuente: SINPAD - Indeci.

5.2. Inundaciones.

El principal factor que origina las inundaciones en la región es la aparición del fenómeno El niño, el cual se trata de un evento climatológico con periodo irregular de tiempo y de diferentes intensidades.

La zona del proyecto se encuentra en la zona norte del País, siendo una de las regiones más golpeadas ante la ocurrencia de este tipo de fenómenos naturales.

Tabla 5.

Daños en transportes y comunicaciones por niño costero 2017.

DPTO	CAMINOS RURALES DESTRUIDOS (km)	CAMINOS RURALES AFECTADOS (km)	CARRETERAS DESTRUIDAS (km)	CARRETERAS AFECTADAS (km)
Lambayeque	346	705	98	122
Piura	7 099	182 691	345	1 032

Fuente: SINPAD/COEN/INDECI.

5.3. Erosión.

La erosión presente en las zonas del proyecto, se presentan debido a la existencia de vías sin asfaltar, lo que permite la filtración de las aguas pluviales y las provenientes del riego de las tierras agrícolas. La erosión deteriora la superficie de rodadura de las carreteras generado la presencia de baches que retrasan los tiempos de viaje.

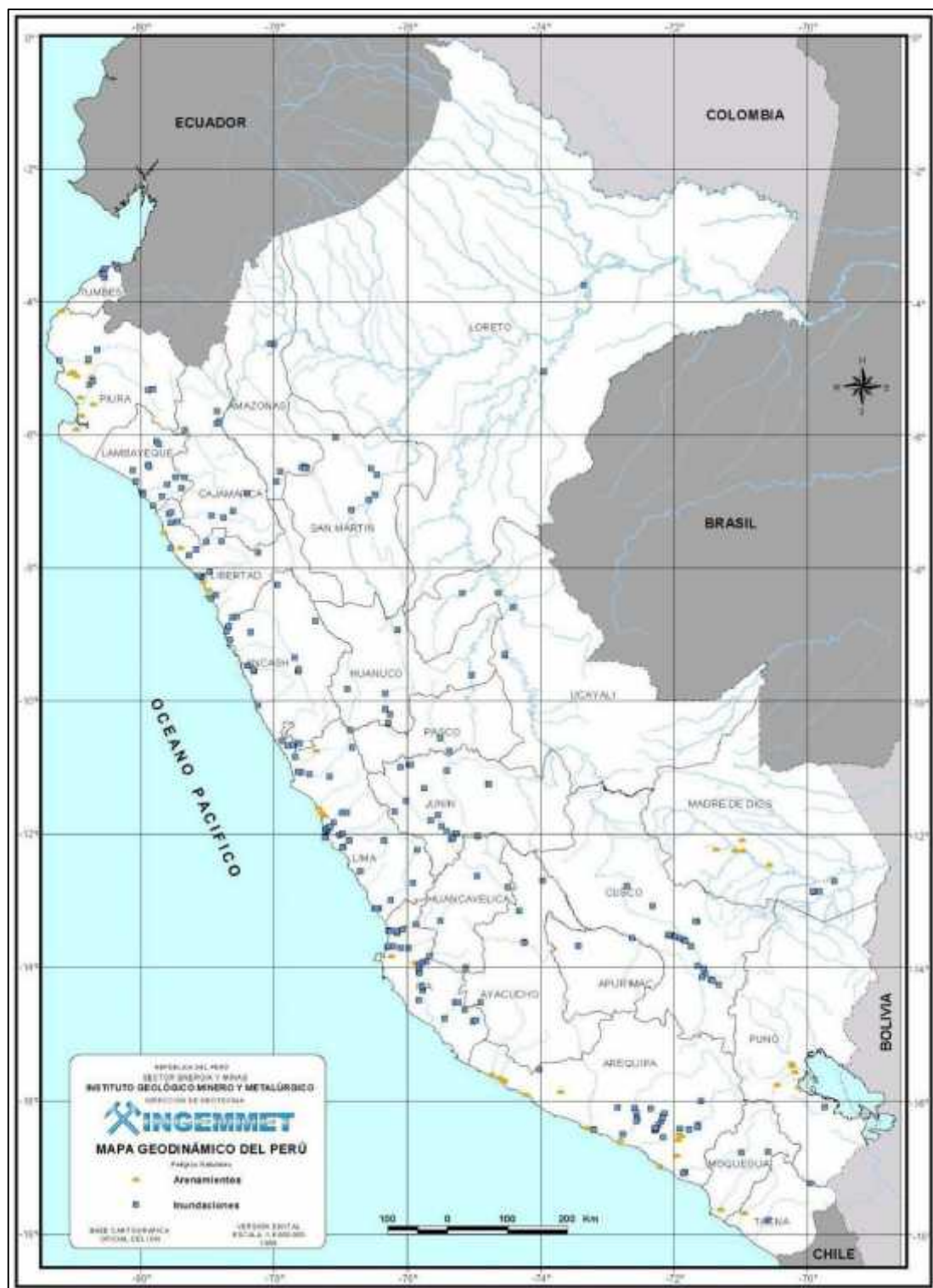


Figura 5. Mapa de inundaciones del Perú.

Fuente: SINPAD - Indeci.

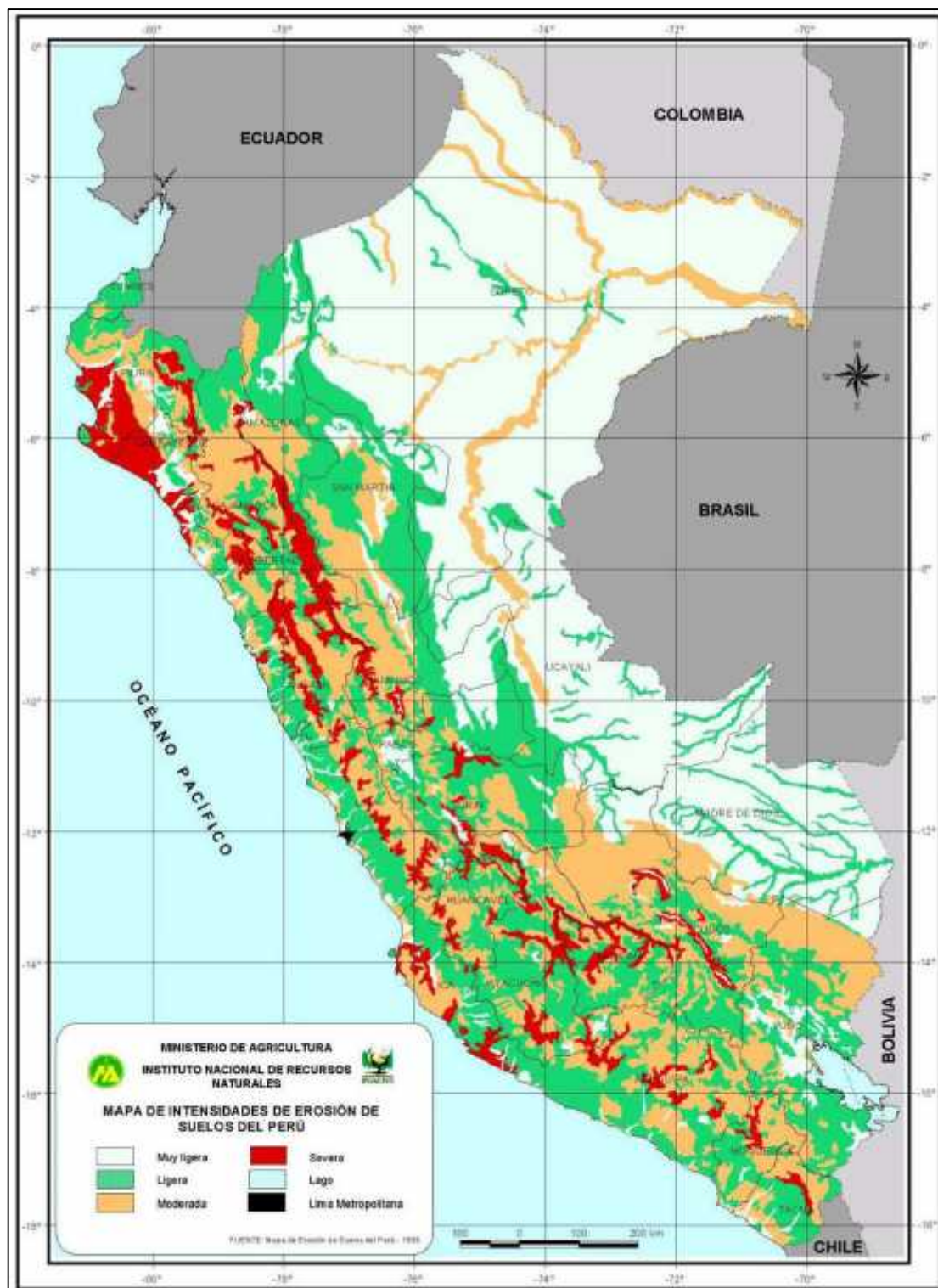


Figura 6. Mapa de erosión de los suelos del Perú.

Fuente: SINPAD - Indeci.

6. ANALISIS DE VULNERABILIDAD.

Se refiere a la deficiencia de las carreteras en poseer elementos capaces de absorber los efectos frente a la ocurrencia de terremotos, inundaciones, etc.

a) Obras de drenaje

Utilizadas para reducir la cantidad de agua presente en la superficie de rodadura de una carretera. En el proyecto se utilizarán cunetas y badenes con el objetivo de dar salida rápida al agua logrando evitar daños estructurales en las capas del pavimento.

b) Mantenimiento de la vía.

Se refiere a los trabajos realizados con diferentes periodos de tiempo, con la finalidad de conservar las características para las cuales ha sido diseñada la vía. Estos trabajos pueden ser:

- Z Mantenimiento rutinario
- Z Mantenimiento periódico.
- Z Mantenimiento preventivo.
- Z Mantenimiento de emergencia.

Los trabajos de mantenimiento implican el sellado de grietas, reparación de baches, revisión de obras de arte, limpieza de escombros de cunetas, etc.

7. ANALISIS DE RIESGO.

Consiste en la planificación y aplicación de medidas orientadas a impedir o reducir los efectos adversos de los fenómenos peligrosos. Las acciones de mitigación se elaboran teniendo en cuenta su nivel de incidencia.

Establecida la magnitud de las amenazas y los elementos estructurales que son vulnerables, se plantean las medidas de mitigación.

a) Efectos sobre la infraestructura por terremotos.

- Z Deterioro de la superficie de rodadura y obras de arte complementarias.
- Z Licuefacción del suelo con asentamiento de las estructuras.

b) Efectos sobre la infraestructura por inundaciones.

Z Erosión de taludes.

Z Socavación de la superficie de rodadura y obras de arte complementarias.

8. PLAN DE CONTINGENCIA.

Este plan permitirá la mitigación de los efectos generados por la ocurrencia de emergencias por causas naturales o causados por la acción del hombre.

Z En caso de emergencias de accidentes, se contará con botiquines de primeros auxilios con los elementos básicos para la atención de heridas.

Z La presencia de un sismo, generara la suspensión de las actividades y evacuación hasta las zonas seguras establecidas.

Z En caso de inundaciones, se suspenderá las actividades y se evacuará hasta la zona más alta determinada como segura.

Z En la etapa de construcción se deberán utilizar materiales con mayor porosidad, que permitan drenar mejor el agua.

Z No se proyectará estructuras u obras de arte complementarias en zonas de ladera, con fallas geológicas, de alta contaminación o inundables.

9. CONCLUSIONES

- j) Los puntos críticos donde se presenta los mayores signos de amenazas son los centros poblados cercanos a los pasos de agua naturales como: C.P. Hualtaca Santa Rosa y C.P. Corazón de Jesús.
- k) La zona de influencia del proyecto, se ubica en la zona 4 del mapa de sismicidad de Perú, con un factor de zona 4, además de ubicarse en la zona norte que es muy propensa a inundaciones provocadas por el fenómeno del niño.
- l) La amenaza de mayor incidencia es la producida por los sismos, ya que se producen en toda la longitud de la carretera, produciendo daños en toda la estructura del pavimento.
- m) Se ha considerado la construcción de obra de drenaje como badenes y pavimento con un porcentaje de bombeo necesario que permita el discurrimiento de las aguas hacia los terrenos agrícolas adyacentes.

10. RECOMENDACIONES

- j) Los puntos críticos deberán ser considerados como primordiales en la aplicación de las acciones de mitigación de los efectos producidos en la carretera.
- k) La identificación de las principales características de la zona del proyecto, deberá ser comparada con los mapas actualizados de zonas sísmicas, inundaciones, sismo y erosión del país.
- l) Las amenazas con mayor incidencia serán consideradas teniendo en cuenta los records históricos y bases de datos históricas de la zona de influencia del proyecto.
- m) Las acciones establecidas para la mitigación de los efectos producidos por las amenazas, deberán ser supervisadas con la finalidad de garantizar su total cumplimiento por parte de los trabajadores y poblados de la zona.

11. ANEXOS

11.1. Panel fotográfico



Figura 7-8. Vista de viviendas ubicadas en los centros poblados de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 9-10. Vista de cauce del río San Cristóbal.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 11-12. Vista de zonas inundables de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13-14. Vista de zonas erosionables de la carretera.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 15-16. Vista de viviendas afectadas por el fenómeno del niño 20017.

Fuente: Oficina de planeamiento de la municipalidad distrital de Olmos.

MEMORIA DE DISEÑO GEOMETRICO

PROYECTO	: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”
UBICACIÓN	: OLMOS – LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
RESPONSABLE	: TAVARA LIVIA JAMES JOHN
FECHA	: FEBRERO 2020

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La presente Memoria de Cálculo corresponde al diseño geométrico del proyecto **“DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE**, usando el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, vigente en el Perú y aprobado por D.S. N° 03 – 2018 – MTC.

2. CLASIFICACION DE LA CARRETERA

Según la normatividad vigente para el diseño de carreteras, la carretera se clasifica:

Por su demanda

Presenta un IMDA de 100 vehículos / día.

Tabla 1.

Clasificación de carreteras por su demanda.

TIPO DE CARRETERA	IMDA
Autopista de primera clase	> 6 000 veh / día
Autopista de segunda clase	6 000 - 4 001 veh / día
Carretera de primera clase	4 000 - 2 001 veh / día
Carretera de segunda clase	2 000 - 4 00 veh / día
Carretera de tercera clase	< 400 veh / día

Fuente: Manual de carreteras: Diseño geométrico DG-2018

Por su orografía

Presenta pendientes longitudinales entre 0.06% y 0.42% y secciones transversales con pendientes entre 0.01% y 9.2%

Tabla 2.

Clasificación de las carreteras por su orografía.

PENDIENTE TRANSVERSAL AL EJE DE LA VIA	PENDIENTE LONGITUDINAL (S %)	TIPO DE OROGRAFIA
Menor o igual a 10 %	$S < 3 \%$	Plano (Tipo 1)
11 % a 50 %	$3 \% < S < 6 \%$	Ondulado (Tipo 2)
51 % a 100 %	$6 \% < S < 8 \%$	Accidentado (Tipo 3)
Más de 100 %	$S > 8 \%$	Escarpado (Tipo 4)

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018.

3. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

3.1. INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

Es el promedio aritmético de los volúmenes diarios de vehículos, para todos los días del año.

Tabla 3.

Conteo vehicular por día.

TIPO DE VEHICULO	IMDs	IMDA
Automóvil	31	35
Station Wagon	4	4
Pick Up	48	53
Combi	3	4
Ómnibus 2E	0	0
Camión 2E	3	3

Camión 4E	1	1
TOTAL	90	100

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del tráfico normal hasta el 2039, se utilizará la siguiente formula:

$$P = P_0 (1 + T)^n$$

Donde:

- P f = Transito proyectado al año “n” en veh/día
 P o = Transito actual (año base) en veh/día
 n = Años del periodo de diseño a estimarse
 T c = Tasa anual de crecimiento del tránsito por tipo de vehículo

Tabla 4.

Proyección de tráfico futuro hasta 20 años.

TRAFICO PROYECTADO POR VEHÍCULO CON PROYECCIÓN A 20 AÑOS (AÑO 2039)			
VEHÍCULOS	TRAFICO NORMAL	TRAFICO GENERADO	TRAFICO PROYECTADO
Automóvil	40	6	41
Station Wagon	5	1	5
Pick Up	61	9	62
Combi	5	1	5
Ómnibus 2E	0	0	0
Camión 2E	7	1	4
Camión 4E	2	0	1
TOTAL	120	18	138

Fuente: Elaboración propia.

3.2. VELOCIDAD DE DISEÑO

Es la velocidad de diseño escogida para el diseño geométrico de la vía, entendiéndose que será la máxima que podremos mantener con seguridad sobre una sección determinada. La velocidad de diseño depende de la categoría de la vía, los volúmenes de tráfico a mover, las características topográficas, facilidades de acceso, la disponibilidad económica y las facilidades de financiamiento.

Para el presente proyecto, por tratarse del mejoramiento de una trocha carrozable y por cuestiones económicas, se ha considerado que el diseño se adapte a las características del terreno, al trazo existente y al tipo de orografía plana. Por lo tanto, se plantea la siguiente velocidad de diseño.

$$V = 40 \text{ km/h}$$

Tabla 5.

Rangos de velocidad de diseño según demanda y orografía.

CLASIFICACION	OROGRAFIA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO										
		HOMOGENEO VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de Primera Clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de Segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de primera clase	Plano											
	Ondulado											

	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de Segunda clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de Tercera clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: Tabla 204.01: Manual de diseño geométrico de carreteras DG-2018.

3.3. VEHICULO DE DISEÑO

De acuerdo a los datos proporcionados del conteo de tráfico se deduce que el vehículo de diseño corresponde al camión tipo C2. Las características del vehículo están establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N°058-2003-MTC).

Tabla 6.

Características de vehículo de diseño para el presente proyecto

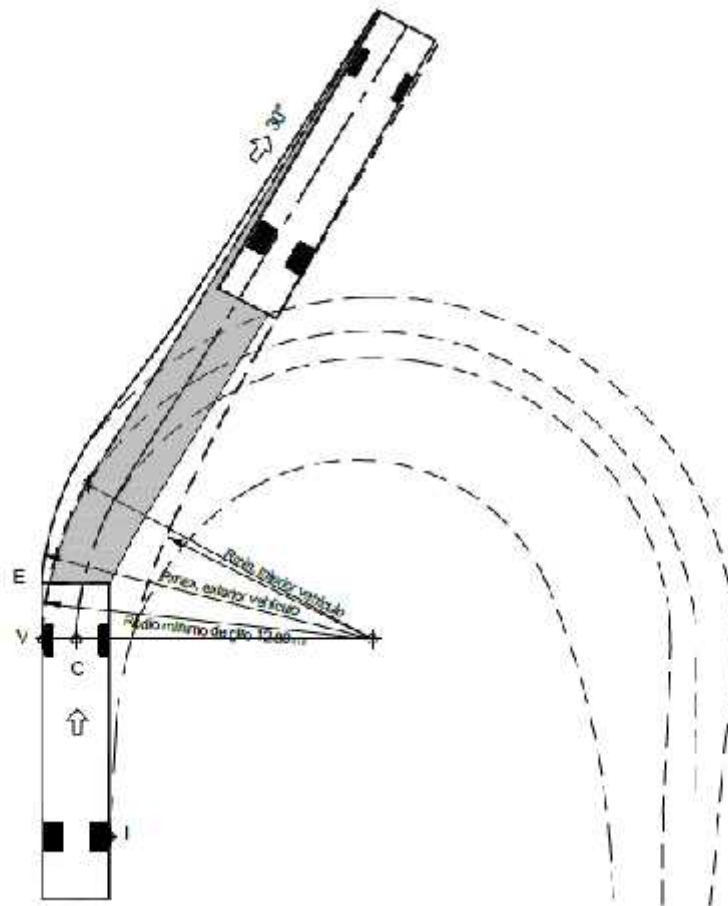
Tipo de vehículo	Alto total	Ancho total	Vuelo lateral	Ancho ejes	Largo total	Vuelo delantero	Separación ejes	Vuelo trasero	Radio mínimo rueda exterior
Camión 2 ejes (C2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80

Fuente: DG-2018.

3.4. GIROS MÍNIMOS DEL VEHÍCULO DE DISEÑO

El espacio mínimo para ejecutar un giro de 180°, queda definido por la trayectoria que sigue la rueda delantera izquierda (trayectoria exterior) y por la rueda trasera derecha (trayectoria interior).

La trayectoria exterior que determinada por el radio de giro mínimo 12.80 m.



3.5. DISTANCIAS DE VISIBILIDAD

a) DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance a un objeto inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

Tabla 205.01
Distancia de visibilidad de parada (metros), en pendiente 0%

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de percepción reacción (m)	Distancia durante el frenado a nivel (m)	Distancia de visibilidad de parada	
			Calculada (m)	Redondeada (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.0	18.4	45.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	93.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

Fuente: Tabla 205.01: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

Tabla 205.01 -A
Distancia de visibilidad de parada con pendiente (metros)

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente: Tabla 205.01-A: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

$$D_p = e p \quad 0\% = 5 \text{ m}$$

$$D_p = e p \quad 3\% = 5 \text{ m}$$

b) DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PASO

Es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a una velocidad menor.

Tabla 205.03
Mínima distancia de visibilidad de adelantamiento para carreteras de dos
carriles dos sentidos

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO D _A (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Tabla 205.01-A: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

$$D + v + d + p = 2 \quad m$$

4. DISEÑO GEOMETRICO EN PLANTA

4.1. RADIO MINIMO DE CURVAS HORIZONTALES

Es el promedio aritmético de los volúmenes diarios de vehículos, para todos los días del año.

Tabla 302.02
Radio mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
Área rural (acidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Fuente: Tabla 302.02: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

$$R \quad m \quad = 5 \quad m$$

4.2. CURVAS DE TRANSILATICIO

Al pasar de una alineación recta a una curva, aparece bruscamente la fuerza centrífuga, que tiende a desviar el vehículo de la trayectoria que debe recorrer, este hecho representa una incomodidad y un peligro. En realidad lo que ocurre, es que para evitar ambos, el conductor instintivamente no recorre la traza que corresponde a su línea de circulación sino otra distinta en la cual pasa del radio infinito de la alineación recta al finito de la curva circular, paso que lo hace de modo paulatino y apartándose de la línea circular, con ello se evita la incomodidad que el cambio brusco de condiciones de equilibrio produce, pero al salir de su línea de circulación aparece el peligro de choque con el vehículo que viene en dirección contraria, el problema puede resolverse pasando de la alineación recta a la curva circular, por medio de una curva de transición, que con un radio de curvatura infinito en el punto de tangencia con la recta vaya disminuyendo hasta el radio finito de la curva circular.

Cuando el radio de las curvas horizontales sea inferior al señalado, se usarán curvas de transición.

Tabla 302.10
Longitud mínima de curva de transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A mín. m ²	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
30	24	0.5	12	26	28	30
30	26	0.5	10	27	28	30
30	28	0.5	8	28	28	30
30	31	0.5	6	29	27	30
30	34	0.5	4	31	28	30
30	37	0.5	2	32	28	30
40	43	0.5	12	40	37	40
40	47	0.5	10	41	36	40
40	50	0.5	8	43	37	40
40	55	0.5	6	45	37	40
40	60	0.5	4	47	37	40
40	66	0.5	2	50	38	40

Fuente: Tabla 302.10: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

4.3. PERALTE

a) GIRO DE PERALTE:

Al transitar un vehículo por una curva, se genera una fuerza llamada Centrífuga que lo empuja hacia el exterior de la calzada, e inclusive se puede producir un vuelco. Por lo antes mencionado se contrarresta este efecto dando una sobre elevación al borde exterior de la

calzada, de manera que ésta forma una superficie inclinada hacia el centro de la curva. Esta inclinación es conocida como Peralte de una Curva Horizontal.

Tabla 302.02
Radio mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.9	1,110
Área rural (con peligro de hielo)	30	6.00	0.17	30.8	30
	40	6.00	0.17	54.8	55
	50	6.00	0.16	89.5	90
	60	6.00	0.15	135.0	135
	70	6.00	0.14	192.9	195
	80	6.00	0.14	252.9	255
	90	6.00	0.13	335.9	335
	100	6.00	0.12	437.4	440
	110	6.00	0.11	560.4	560
	120	6.00	0.09	755.9	755
	130	6.00	0.08	950.5	950
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
	130	8.00	0.08	831.7	835
Área rural (accidentada o escarpada)	30	12.00	0.17	24.4	25
	40	12.00	0.17	43.4	45
	50	12.00	0.16	70.3	70
	60	12.00	0.15	105.0	105
	70	12.00	0.14	148.4	150
	80	12.00	0.14	193.8	195
	90	12.00	0.13	255.1	255
	100	12.00	0.12	328.1	330
	110	12.00	0.11	414.2	415
	120	12.00	0.09	539.9	540
	130	12.00	0.08	665.4	665

Fuente: Tabla 302.02: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

b) TRANSICIÓN DE PERALTE

Cuando se pasa de un tramo en tangente (o tramo recto) a uno en curva, se establece por norma el procedimiento para ejecutar la transición entre el bombeo transversal de la tangente

al peralte asignado a cada curva. Ese cambio se realiza paulatinamente girando la sección transversal a lo largo de un tramo denominado Longitud de Transición.

c) LONGITUD DE TRANSICIÓN DE PERALTE:

Se denomina Longitud de Transición de Peralte a aquella longitud en la que la inclinación de la sección gradualmente varía desde el punto en que se ha desvanecido totalmente el bombeo adverso hasta que la inclinación corresponde a la del peralte.

Tabla 302.13

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m) ⁺⁺
	2%	4%	6%	8%	10 %	12 %	
	Longitud mínima de transición de peralte (m) [*]						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

* Longitud de transición basada en la rotación de un carril

** Longitud basada en 2% de bombeo

Fuente: Tabla 302.13: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

4.4. SOBRE ANCHO

Es el ancho adicional de la superficie de rodadura de la vía, en los tramos en curva para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos.

$$S = n \left(R - \sqrt{R^2 - L^2} \right) + \frac{V}{10 \sqrt{R}}$$

Donde:

- S = Sobre ancho (m)
 n = N° de carriles por sentido de circulación = 1
 R = Radio de la curva horizontal
 V = Velocidad directriz (km/h)
 L = Distancia entre el eje posterior y la parte frontal = 8.25 m

El valor mínimo del sobre ancho a aplicar es de 0.40 m

5. DISEÑO GEOMETRICO EN PERFIL

5.1. PENDIENTES MINIMAS

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- ✓ Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.2%.
- ✓ Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- ✓ Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.
- ✓ En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

5.2. PENDIENTES MÁXIMAS

El manual de carreteras (DG-2018), establece los valores máximos para pendientes.

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h																8.00	8.00	9.00	10.00	
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Notas:

- 1) En caso que se desee pasar de carreteras de Primera o Segunda Clase, a una autopista, las características de éstas se deberán adecuar al orden superior inmediato.
- 2) De presentarse casos no contemplados en la presente tabla, su utilización previo sustento técnico, será autorizada por el órgano competente del MTC.

Fuente: Tabla 303.01: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

5.3. CURVAS VERTICALES

Los tramos consecutivos de rasante, serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 1%, para carreteras pavimentadas y mayor a 2% para las afirmadas.

Las curvas verticales serán proyectadas de modo que permitan, cuando menos, la visibilidad en una distancia igual a la de visibilidad mínima de parada, y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso.

Para la determinación de la longitud de las curvas verticales se seleccionará el Índice de Curvatura K. La longitud de la curva vertical será igual al Índice K multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes (A): $L = KA$

Tabla 303.02
Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de Tercera Clase

Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0.6		
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Tabla 303.02: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

Tabla 303.03
Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de Tercera Clase

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: Tabla 303.03: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

6. DISEÑO DE LA SECCION TRANSVERSAL

6.1. DERECHO DE VIA

Es la franja de terreno de dominio público, definida a lo largo y a ambos lados del eje de la vía, por la autoridad competente. En el derecho de la vía se ubican las calzadas de circulación vehicular, las bermas, las estructuras complementarias de las vías, las zonas de seguridad para los usuarios de las vías, estacionamientos, las estructuras de drenaje y de estabilización de la plataforma del camino y de los taludes del camino, la señalización vial del tránsito, los paraderos de transporte público. Dentro del ámbito del Derecho de Vía, de dominio público, se prohíbe la colocación de publicidad comercial exterior, en preservación de la seguridad vial y del medio ambiente.

El ancho mínimo que debe tener el Derecho de Vía, en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía. En concordancia con las especificaciones establecidas por el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018, que fijan las siguientes dimensiones:

Tabla 304.09
Anchos mínimos de Derecho de Vía

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

Fuente: Tabla 304.09: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

6.2. ANCHO DE CALZADA

El número de carriles de cada calzada se fijará de acuerdo con las previsiones y composición del tráfico, acorde al IMDA de diseño, así como del nivel de servicio deseado. Los carriles de adelantamiento, no serán computables para el número de carriles.

6.3. BERMAS

Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias.

Tabla 304.01
Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
Tráfico vehículos/día	> 6,000				6,000 – 4,001				4,000-2.001				2,000-400				< 400			
Tipo	Primera Clase				Segunda Clase				Primera Clase				Segunda Clase				Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h																			5.00	6.00
40 km/h																6.60	6.60	5.60	5.00	
50 km/h												7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	5.00
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Notas:

- a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 m, con el correspondiente sustento técnico y económico

Fuente: Tabla 304.01: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

Tabla 304.02
Ancho de bermas

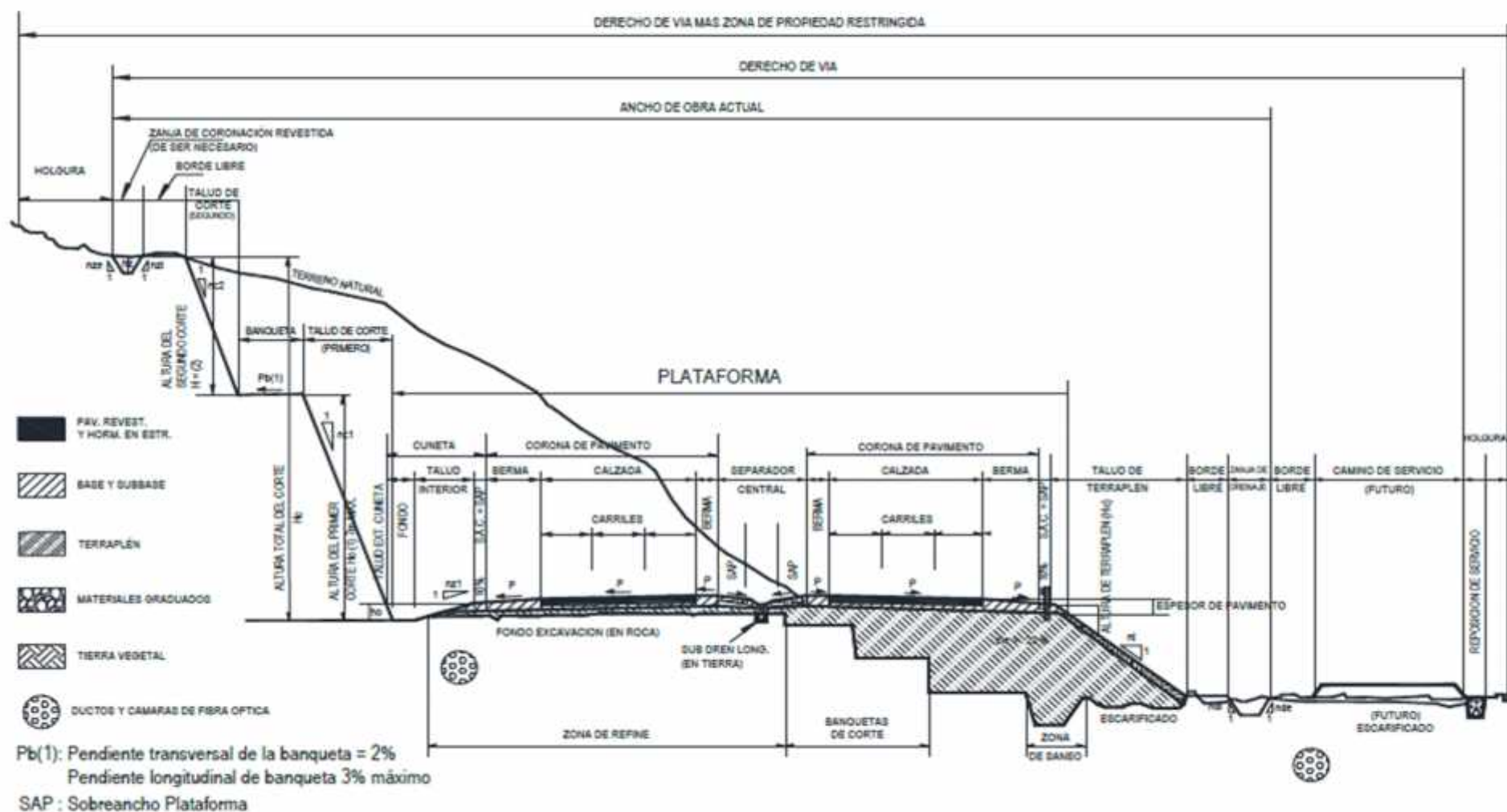
Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
Tráfico vehículos/día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000-2.001				2.000-400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera Clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.50	0.50
40 km/h																1.20	1.20	0.90	0.50	
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

Notas:

- Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidentado (3), y Escarpado (4)
- Los anchos indicados en la tabla son para la berma lateral derecha, para la berma lateral izquierda es de 1,50 m para Autopistas de Primera Clase y 1.20 m para Autopistas de Segunda Clase
- Para carreteras de Primera, Segunda y Tercera Clase, en casos excepcionales y con la debida justificación técnica, la Entidad Contratante podrá aprobar anchos de berma menores a los establecidos en la presente tabla, en tales casos, se preverá áreas de ensanche de la plataforma a cada lado de la carretera, destinadas al estacionamiento de vehículos en caso de emergencias, de acuerdo a lo previsto en el [Tópico 304.12](#), debiendo reportar al órgano normativo del MTC.

Fuente: Tabla 304.02: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018

Figura 304.02 B
Sección transversal típica para carretera con una calzada de dos carriles, en poblaciones rurales



6.4. BOMBEO

En tramos en tangente o en curvas en contra peralte, las calzadas deben tener una inclinación transversal mínima denominada bombeo, con la finalidad de evacuar las aguas superficiales. El bombeo depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona.

Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5-3.0
Afirmado	3.0-3.5	3.0-4.0

Fuente: Tabla 304.03: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

6.5. TALUDES

Los taludes para las secciones en corte, variarán de acuerdo a las características geomecánicas del terreno; su altura, inclinación y otros detalles de diseño o tratamiento, se determinarán en función al estudio de mecánica de suelos o geológicos correspondientes, condiciones de drenaje superficial y subterráneo, según sea el caso, con la finalidad de determinar las condiciones de su estabilidad, aspecto que debe contemplarse en forma prioritaria durante el diseño del proyecto, especialmente en las zonas que presenten fallas geológicas o materiales inestables, para optar por la solución más conveniente, entre diversas alternativas.

Tabla 304.10
Valores referenciales para taludes en corte
(Relación H: V)

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	<5 m	1:10	1:6-1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5-10 m	1:10	1:4-1:2	1:1	1:1	*
	>10 m	1:8	1:2	*	*	*

(*) Requerimiento de banquetas y/o estudio de estabilidad.

Fuente: Tabla 304.10: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

Tabla 304.11
Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	<5	5-10	>10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:2.5
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

Fuente: Tabla 304.11: Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018.

7. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE DISEÑO

DISEÑO GEOMETRICO	
IMDA	138 veh/día
Longitud	8+200 km
Tipo de Carretera	Carretera de tercera clase
Orografía	Plano Tipo 1
Velocidad diseño	40 km/hr
Vehículo diseño	C2 (camino 2 ejes)
Separación de ejes	8.25 m
Radio de giro	12.80 m
Distancia parada S=0%	50.00 m
Distancia parada S=3%	50.00 m
Distancia visibilidad de paso	270.00 m
EN PLANTA	
Radio curvas horizontales	50.00 m
Curvas de transición	30.00 m
Peralte	8%
Transición peralte	41.00 m
EN PERFIL	
Pendiente mínima	0.0%
Pendiente máxima	8%
EN SECCION	
Derecho vía	16.00 m
Ancho calzada	6.60 m
Bermas	1.20 m
Bombeo	2.0%
Talud corte	1:1
Talud relleno	1:1.5

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

PROYECTO	: “DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE – 2018”
UBICACIÓN	: OLMOS – LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE
RESPONSABLE	: TAVARA LIVIA JAMES JOHN
FECHA	: FEBRERO 2020

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La presente Memoria de Cálculo corresponde al análisis de la estructura del pavimento flexible del proyecto **“DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE – CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE - 2018”**

2. IDENTIFICACIÓN DE LA VÍA

El tramo en estudio corresponde a una carretera de tercera clase, ubicada en los centros poblados de Virgen del Carmen, Hualtacal Santa Rosa, Hualtacal Chico, Hualtacal Corazón de Jesús y Calera Santa Rosa, del distrito de Olmos y provincia de Lambayeque.

3. ESTUDIO DE SUELOS

Se ha efectuado un concienzudo Estudio de Mecánica de Suelos, en el cual se han determinado las características del tipo de suelo presente en la carretera y cuyos resultados son:

Tabla 1.

Resultados de ensayo de próctor modificado y CBR.

CALICATA	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	C.B.R 0.1” al 95% M.D.S	CLASIFICACION DE CBR
C1 - INICIO	1.890	10.50	9.90	Regular
C – 2	1.860	14.36	9.13	Regular
C – 4	1.870	8.50	7.85	Regular
C – 6	1.778	10.20	9.50	Regular
C – 8	1.850	14.56	9.35	Regular

Fuente: Elaboración propia.

4. ESTUDIO DE TRAFICO

El volumen de tráfico vehicular de la carretera, determinado para un período de duración de 20 años (año 2039) y con una tasa de crecimiento del 15% es:

Tabla 2.

Proyección de tráfico futuro hasta 20 años.

TIPO DE VEHÍCULO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Tráfico Normal	100	100	101	102	103	104	104	106	106	106	110	110	111	111	112	114	114	117	118	120	120
Automóvil	35	35	35	36	36	36	36	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	40	40	40
Station Wagon	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Pick Up	53	53	54	54	54	55	55	56	56	56	57	57	58	58	58	59	59	60	60	61	61
Combi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7
Camión 4E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Tráfico Generado	0	15	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Automóvil	0	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Station Wagon	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pick Up	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Combi	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ómnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD TOTAL	100	115	116	117	119	120	120	123	123	123	128	128	129	129	130	132	132	135	136	138	138

Fuente: Elaboración propia.

5. CALCULO DE EJES EQUIVALENTES

Es la cantidad pronosticada de repeticiones del eje de carga equivalente de 18 kips (8,16 t = 80 kN) para un periodo determinado, se utilizan los pesos y medidas de todos los vehículos ya que el transito está compuesto por unidades de diferente peso y numero de ejes.

$$E = \sum (f \times IMDA) \times 365 \times F_D \times F_C \times \left(\frac{(1+r)^n - 1}{r} \right)$$

Donde:

$\sum(f \times IMDA)$ = Sumatoria de factores de equivalencia por IMDA.

365 = Representa los días del año.

F_D = Factor de direccionalidad.

F_C = Factor de carril

r = Tasa de crecimiento






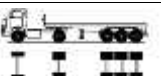
n = Periodo de diseño

5.1. FACTORES DE EQUIVALENCIA $\sum(f \times I)$

Son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento.

Tabla 3.

Pesos por unidades de vehículos usados en el proyecto.

CONFIGURACIÓN VEHICULAR	DESCRIPCIÓN GRAFICA DEL VEHICULO	CARGAS POR EJES EN TN			
		eje delantero	ejes posteriores		
			simple	tándem	tridem
B2		7	11		
B3-1		7		16	
B4-1		7		16	
C2		7	11		
C3R3		7	11	18	
C4		7			23
T2S1		7	11		
T2S3		7	11		25

Fuente: Tabla de pesos y medidas de vehículos.

Para el cálculo de los factores de equivalencia se utilizan los valores de las tablas del apéndice D de la guía AASHTO 93, para las diferentes configuraciones de ejes de vehículos pesados y tipo de pavimento:

Tabla 4.

Relación de cargas por eje para determinar ejes equivalentes (EE) para afirmados, pavimentos flexibles y semirrígidos.

TIPO DE EJE	EJE EQUIVALENTE
Eje simple de ruedas simples (EE_{s1})	$EE_{s1} = (P/6.6)^{4.0}$
Eje simple de ruedas dobles (EE_{s2})	$EE_{s2} = (P/8.20)^{4.0}$
Eje Tándem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1})	$EE_{TA1} = (P/14.8)^{4.0}$
Eje Tándem (2 ejes ruedas dobles) (EE_{TA2})	$EE_{TA2} = (P/15.10)^{4.0}$
Eje Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TR1})	$EE_{TR1} = (P/20.7)^{3.9}$
Eje Tridem (3 ejes ruedas dobles) (EE_{TR2})	$EE_{TR2} = (P/21.80)^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

Fuente: Cuadro 6.3: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

En el proyecto se han utilizado los siguientes factores de carga, según los vehículos del IMDA.

Tabla 5.

Cargas por eje para vehículos del proyecto.

TIPO DE VEHICULO		IMDA	TIPO	NUMERO	CARGA	f	f x IMDA
		2023	EJE	LLANTAS	EJE Tn		
VEHICULOS LIGEROS	AUTOS	36	simple	2	1	0.000527017	0.02
		36	simple	2	1	0.000527017	0.02
	STATION	5	simple	2	1	0.000527017	0.00
		5	simple	2	1	0.000527017	0.00
	PICK UP	55	simple	2	1	0.000527017	0.03
		55	simple	2	1	0.000527017	0.03

	COMBI	4	simple	2	1	0.000527017	0.00
		4	simple	2	1	0.000527017	0.00
CAMIONES	C2	5	simple	2	7	1.265366749	6.33
		5	simple	4	11	3.238286961	16.19
	C4	2	simple	2	7	1.265366749	2.53
		2	tridem	10	23	1.508183597	3.02
TRAILER SEMITRAILES	T2S1	0	simple	2	7	1.265366749	0.00
		0	simple	4	11	3.238286961	0.00
		0	simple	4	11	3.238286961	0.00
$\Sigma(f \times II) = 28.17$							

Fuente: Elaboración propia.

5.2. FACTOR DE DIRECCIONALIDAD Y DE CARRIL (FD Y FC)

El factor de direccionalidad corresponde a la relación del número de vehículos pesados que circulan en una dirección, normalmente corresponde a la mitad del total de tránsito, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra.

EL factor de carril expresado en una relación corresponde al carril que recibe el mayor número de EE, teniendo en cuenta el número de direcciones o sentidos y el número de carriles por calzada de la carretera.

Tabla 6.

Factores de distribución direccional y de carril.

NUMERO DE CALZADAS	NUMERO DE SENTIDOS	NUMERO DE CARRILES POR SENTIDO	FACTOR DIRECCIONAL (FD)	FACTOR CARRIL (FC)	FACTOR PODENRADO FD X FC
1 calzada (para IMDA total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDA total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Cuadro 6.1: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

5.3. TASA DE CRECIMIENTO ANUAL (n)

La tasa de crecimiento del tránsito es la correlación dinámica del crecimiento socio económico, asociada a la tasa de crecimiento poblacional para vehículos de pasajeros y la tasa anual de crecimiento de la economía PBI para vehículos de carga.

0.70	Tasa de Crecimiento Anual de la Población
4.20	Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional

5.4. DETERMINACION DE ESAL

Los datos del proyecto para el cálculo de ESAL del proyecto son:

$$\Sigma(f \times \text{IMDA}) = 28.17$$

$$\text{FD} = 0.50$$

$$\text{FC} = 1.00$$

$$r = 0.042$$

$$n = 20 \text{ años}$$

$$E = 28.17 \times 365 \times 0.50 \times 1.00 \times \left(\frac{(1 + 0.042)^2 - 1}{0.042} \right)$$

$$E = 103\,235$$

Por lo tanto, el número de ejes equivalentes total (W18) = 103 235

Los caminos pavimentados con pavimentos flexibles, semirrígidos y rígidos están clasificados en 15 rangos de numero de repeticiones de EE en el carril y periodo de diseño desde 75,000 hasta 30'000,000 EE.

Tabla 7.

Numero de repeticiones acumuladas de ejes equivalentes.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS	
Caminos de bajo volumen de transito	Tp0	75,000	150,000
	Tp1	150,001	300,000
	Tp2	300,001	500,000
	Tp3	500,001	750,000
	Tp4	750,001	1,000,000

resto de caminos	Tp5	1,000,001	1,500,000
	Tp6	1,500,001	3,000,000
	Tp7	3,000,001	5,000,000
	Tp8	5,000,001	7,500,000
	Tp9	7,500,001	10,000,000
	Tp10	10,000,001	12,500,000
	Tp11	12,500,001	15,000,000
	Tp12	15,000,001	20,000,000
	Tp13	20,000,001	25,000,000
	Tp14	25,000,001	30,000,000
	Tp15	30,000,000	30,000,000

Fuente: Cuadro 6.15: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

6. CALCULO DE ESPESOR DE PAVIMENTO POR METODO AASHTO 1993

Está basado en la pérdida del índice de serviciabilidad durante la vida de servicio del pavimento. Siendo este un parámetro que representa las bondades de la superficie de rodadura para circular sobre ella. Se determina mediante la expresión:

$$\begin{aligned}
 I_{a18} (W18) = & Z_R \times S_o + 9.36 I_{a1} (S + 1) - 0.2 \\
 & + \frac{I_{a1} \left(\frac{\Delta P}{4.2 - 1.5} \right)}{0.4 + \frac{1094}{(S + 1)^{5.1}}} + 2.32 \log_1 (M_R) - 8.07
 \end{aligned}$$

Donde:

W 18	=	Numero de ejes equivalentes.
Zr	=	Tasa de variación estándar de R
R	=	Factor de confiabilidad
ΔP	=	Variacion de serviciabilidad ($P_i - P_t$)
P_i	=	Índice de serviciabilidad inicial
P_t	=	Índice de serviciabilidad final
So	=	Desviación estándar combinada
Mr	=	Modulo de resiliencia
SN	=	Numero estructural requerido

6.1. FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)

Es la probabilidad que una determinada estructura se comporte, durante su periodo de diseño de acuerdo a lo previsto.

Tabla 8.

Valores recomendados de nivel de confiabilidad para una sola etapa de diseño 10 o 20 años.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de bajo volumen de transito	Tp0	100,000	150,000	65%
	Tp1	150,001	300,000	70%
	Tp2	300,001	500,000	75%
	Tp3	500,001	750,000	80%
	Tp4	750,001	1,000,000	80%

resto de caminos	Tp5	1,000,001	1,500,000	85%
	Tp6	1,500,001	3,000,000	85%
	Tp7	3,000,001	5,000,000	85%
	Tp8	5,000,001	7,500,000	90%
	Tp9	7,500,001	10,000,000	90%
	Tp10	10,000,001	12,500,000	90%
	Tp11	12,500,001	15,000,000	90%
	Tp12	15,000,001	20,000,000	95%
	Tp13	20,000,001	25,000,000	95%
	Tp14	25,000,001	30,000,000	95%
	Tp15	30,000,000	30,000,000	95%

Fuente: Cuadro 12.6: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

6.2. TASA DE VARIACION ESTANDAR (Zr)

El coeficiente de desviación estándar normal representa el valor de la confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos de una distribución normal.

Tabla 9.

Coeficiente estadístico de la desviación estándar normal para una sola etapa de diseño 10 o 20 años.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACION ESTANDAR NORMAL (ZR)
Caminos de bajo volumen de transito	Tp0	100,000	150,000	-0.385
	Tp1	150,001	300,000	-0.524
	Tp2	300,001	500,000	-0.674
	Tp3	500,001	750,000	-0.842
	Tp4	750,001	1,000,000	-0.842

resto de caminos	Tp5	1,000,001	1,500,000	-1.036
	Tp6	1,500,001	3,000,000	-1.036
	Tp7	3,000,001	5,000,000	-1.036
	Tp8	5,000,001	7,500,000	-1.282
	Tp9	7,500,001	10,000,000	-1.282
	Tp10	10,000,001	12,500,000	-1.282
	Tp11	12,500,001	15,000,000	-1.282
	Tp12	15,000,001	20,000,000	-1.645
	Tp13	20,000,001	25,000,000	-1.645
	Tp14	25,000,001	30,000,000	-1.645
	Tp15	30,000,000	30,000,000	-1.645

Fuente: Cuadro 12.8: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

6.3. VARIACION DE SERVICIABILIDAD (ΔP)

Es la comodidad de circulación ofrecida al usuario. Su valor varia de 0 a 5, donde un valor de 5 refleja la mejor comodidad teórica y por el contrario un valor de 0 refleja el peor. Cuando la condición de la vía decrece por deterioro, el P tambien decrece.

a) SERVICIABILIDAD INICIAL (P_i)

Es la condición de la vía recientemente construida.

b) SERVICIABILIDAD FINAL (P_f)

Es la condición de la vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción.

Tabla 10.

Coefficientes de serviciabilidad inicial y final.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (PI)	INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (PT)
Caminos de bajo volumen de transito	Tp0	100,000	150,000	3.800	2.000
	Tp1	150,001	300,000	3.800	2.000
	Tp2	300,001	500,000	3.800	2.000
	Tp3	500,001	750,000	3.800	2.000
	Tp4	750,001	1,000,000	4.000	2.500
resto de caminos	Tp5	1,000,001	1,500,000	4.000	2.500
	Tp6	1,500,001	3,000,000	4.000	2.500
	Tp7	3,000,001	5,000,000	4.000	2.500
	Tp8	5,000,001	7,500,000	4.000	2.500
	Tp9	7,500,001	10,000,000	4.000	2.500
	Tp10	10,000,001	12,500,000	4.000	2.500
	Tp11	12,500,001	15,000,000	4.000	2.500
	Tp12	15,000,001	20,000,000	4.200	3.000
	Tp13	20,000,001	25,000,000	4.200	3.000
	Tp14	25,000,001	30,000,000	4.200	3.000
	Tp15	30,000,000	30,000,000	4.200	3.000

Fuente: Cuadro 12.10 y 12.11: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y pavimentos.

6.4. DESVIACIÓN ESTÁNDAR COMBINADA (So)

Es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento como, por ejemplo, construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de So comprendidos entre 0.40 y 0.50.

6.5. MODULO DE RESILENCIA (Mr)

Es una medida de rigidez del suelo de sub rasante, el cual para su cálculo se emplea la expresión:

$$M(k) = (2555 \times C^{0.6}) / 1000$$

Entonces de los resultados de estudio de mecánica de suelos, se toma un CBR de diseño de 9.15:

$$M(k) = (2555 \times 9.15^{0.6}) / 1000$$

$$M(k) = 1.5$$

6.6. NUMERO ESTRUCTURAS (SN)

Utilizando la aplicación AASHTO 93, se ingresan los datos:

$$W_{18} = 103\,235$$

$$Z_r = -0.385$$

$$R = 65\%$$

$$P = 1.8$$

$P_i = 3.8$
 $P_t = 2.0$
 $S_o = 0.45$
 $M_r = 10\,533.65 \text{ psi}$

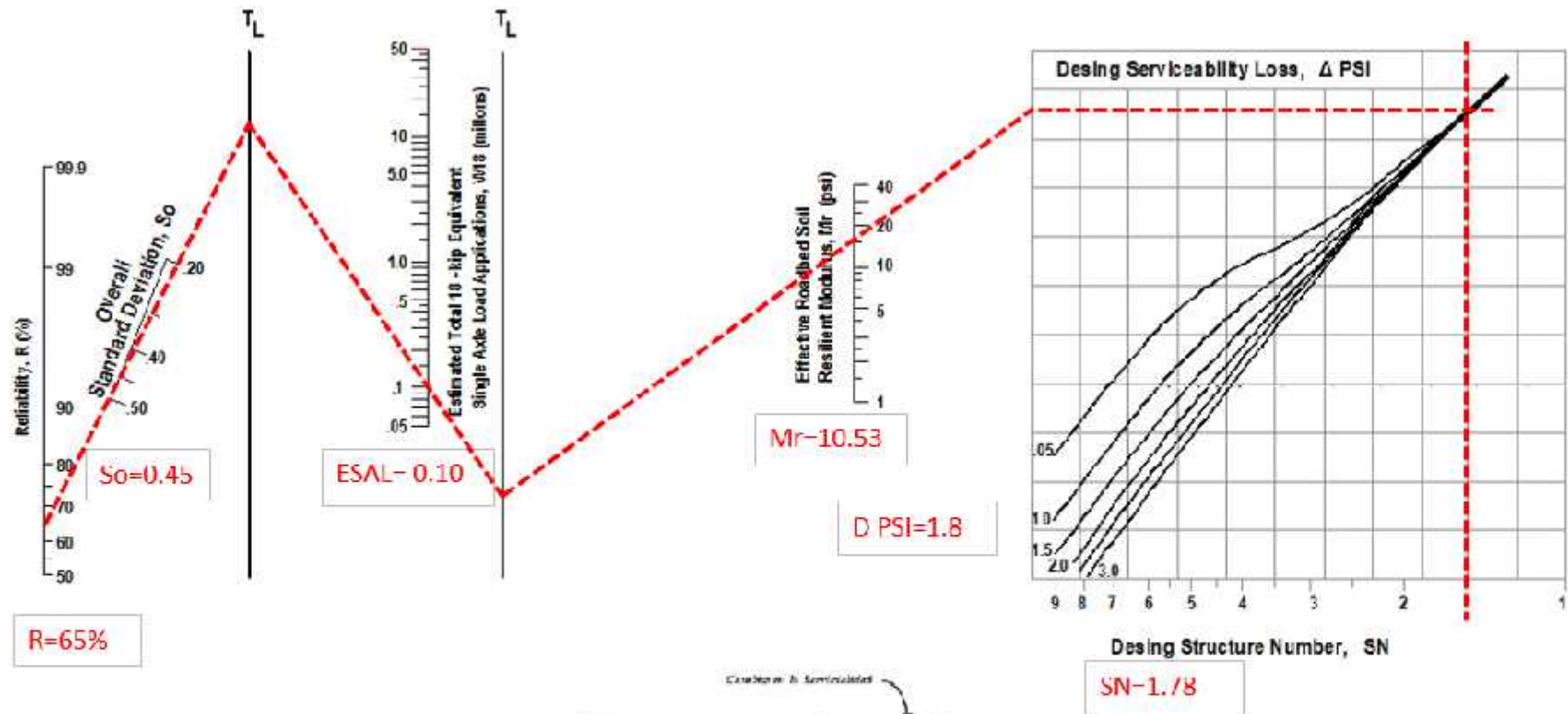
The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' window with the following data:

Tipo de Pavimento		Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)	
<input checked="" type="radio"/> Pavimento flexible	<input type="radio"/> Pavimento rígido	70 % $Z_r = -0.524$	$S_o = 0.45$
Serviciabilidad inicial y final		Módulo resiliente de la subrasante	
PSI inicial = 3.8	PSI final = 2	$M_r = 10533.65 \text{ psi}$	
Información adicional para pavimentos rígidos			
Módulo de elasticidad del concreto - E_c (psi)		Coefficiente de transmisión de carga - (J)	
Módulo de rotura del concreto - S_c (psi)		Coefficiente de drenaje - (Cd)	
Tipo de Análisis		Número Estructural	
<input checked="" type="radio"/> Calcular SN	$W_{18} = 103234.62$	$SN = 1.83$	
<input type="radio"/> Calcular W_{18}			

Buttons: **Calcular** and **Salir**

Obteniéndose por interpolación: $NE = 1.78$

CARTA DE DISEÑO PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES SEGÚN AASHTO 1993



$$\begin{aligned}
 \log_{10}(ESAL) &= Z_R S_o + 9.36 \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{0.40 - \frac{1.094}{(SN+1)^{5.19}}} \\
 &+ 2.32 \log_{10} \frac{M_R}{1} - 8.07
 \end{aligned}$$

Annotations:

- Z_R : Reliability factor
- S_o : Overall standard deviation
- $ESAL$: Estimated total 10-kip equivalent single axle load applications
- SN : Design structure number
- ΔPSI : Design serviceability loss
- M_R : Effective roadbed soil resilient modulus

7. SELECCIÓN DE ESPESORES DE CAPA

Para la determinación de los espesores de cada una de las capas, se utilizan los coeficientes estructurales del método AASHTO.

Tabla 11.

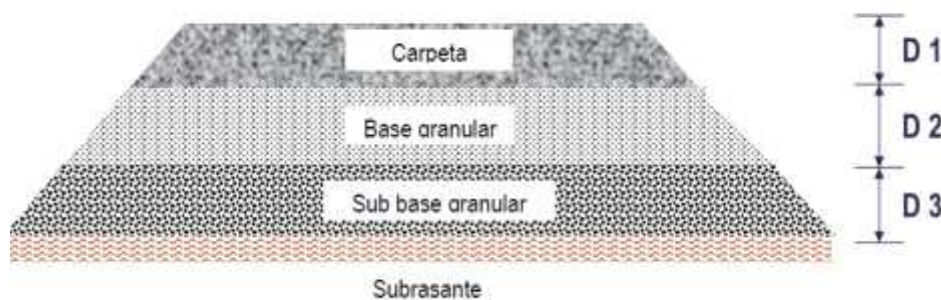
Coefficientes estructurales método AASHTO.

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEF.	VALOR ESTRUCT. a_i (cm ⁻¹)	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 oF)	a1	0.170	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frío, mezcla asfáltica con emulsión.	a1	0.125	Capa Superficial para Tráfico 1'000,000 EE
Micro pavimento 25mm	a1	0.130	Capa Superficial para Tráfico 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa	a1	0.25 (*)	Capa Superficial para Tráfico 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contra curvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12mm.	a1	0.15 (*)	Capa Superficial para Tráfico 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) Valor Global (no se considera el espesor)			
BASE			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.052	Capa de Base recomendada para Tráfico 5'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a2	0.054	Capa de Base recomendada para Tráfico > 5'000,000 EE

Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 500 lb)	a2a	0.115	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²)	a2b	0.070	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm ²)	a2c	0.080	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
SUBBASE			
Sub Base Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a3	0.047	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico 15'000,000 EE
Sub Base Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS	a3	0.050	Capa de Sub Base recomendada para Tráfico > 15'000,000 EE

Fuente: Método AASHTO 1993.

La expresión para determinar los espesores de capa es:



$$S = a_1 + a_2 \times D_1 + a_3 \times m$$

Donde:

a₁, a₂, a₃ = Coeficientes de capa

D₁, D₂, D₃ = Espesores de capa

m₁, m₂, m₃ = Coeficientes de drenaje

7.1. COEFICIENTES DE CAPA

Los valores asumidos para cada una de las capas de pavimento del proyecto son:

a1	=	Carpeta asfáltica en caliente	=	0.170
a2	=	Base granular CBR 80% compactada al 100%	=	0.052
a3	=	Sub base granular CBR 40% compactada al 100%	=	0.047

7.2. ESPESORES MÍNIMO DE CONCRETO ASFÁLTICO Y BASE DE AGREGADOS.

Para un ESAL: 103 235

Tabla 12.

Espesores mínimos de concreto y agregados de pavimento flexible.

TRAFICO ESAL	CONCRETO ASFALTICO (PULG.)	BASE DE AGREGADOS (PULG.)
Menos de 50,000	1.0	4
50,001 – 150,000	2	4
150,000 – 500,00	2.5	4
500,000 – 2,00,000	3	6
2,000,000 – 7,000,000	3.5	6
Mayor de 7,000,000	4	6

Fuente: Método AASHTO 1993.

7.3. COEFICIENTES DE DRENAJE.

) Para m1: No se considera el posible efecto del drenaje en la capa de concreto, por lo tanto:

$$m = 1.0$$

-) Para m2 y m3: Se consideran un tiempo de remoción de agua de 1 día y porcentaje de exposición a la humedad mayor del 25%:

Tabla 13.

Tiempo de drenaje según la calidad de drenaje.

CALIDAD DE DRENAJE	TIEMPO DE REMOCIÓN DEL AGUA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	No drena

Fuente: Método AASHTO 1993.

Tabla 14.

Valores para coeficientes de capa modificados de materiales de base y sub base.

CALIDAD DEL DRENAJE	% DEL TIEMPO QUE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO ESTA EXPUESTA A NIVELES DE HUMEDAD CERCANOS A LA SATURNIO			
	< 1	1 – 5	5 - 25	> 25
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 – 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: Método AASHTO 1993.

Entonces: $m = m = 1.0$

7.4. DETERMINANDO ESPESORES DE CAPA

$$S = a_1 + a_2 \times D_1 + a_3$$

Datos:

SN	=	1.78
a1	=	0.17
m1	=	1.00
D1	=	considerando espesor mínimo 2.5" = 6.35 cm
a2	=	0.052
m2	=	1.00
D2	=	considerando espesor mínimo 4" = 10.16 cm
a3	=	0.047
m3	=	1.00
D3	=	¿? A calcular

$$1.78 = (0.17 \times 1.00 \times 6.35) + (0.052 \times 1.00 \times 10.16) + (0.047 \times 1.00 \times D_3)$$

$$D_3 = 8.7 \text{ cm}$$

7.5. ESPESORES OBTENIDOS POR CAPA

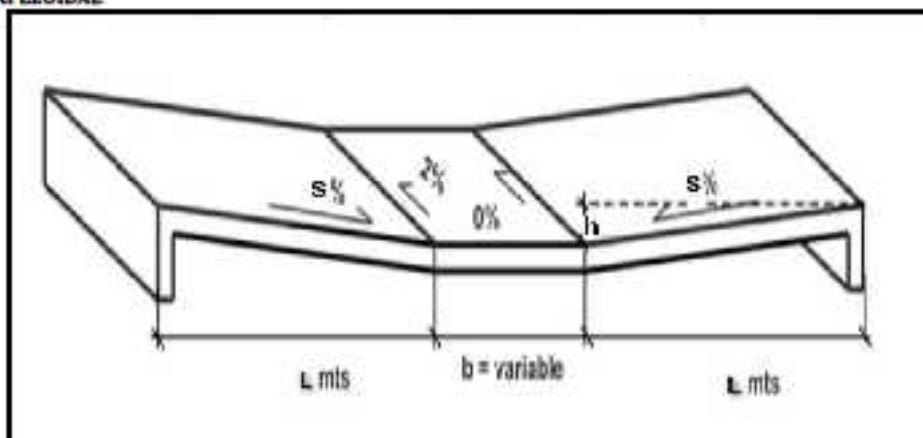
Espesor concreto asfáltico	2.5"	6.35 cm
Espesor de la capa base granular	4"	10.16 cm
Espesor de la capa sub base granular	3.45"	8.75 cm

7.6. ESPESORES A UTILIZAR POR CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

Espesor concreto asfáltico	5.00 cm
Espesor de la capa base granular	15.00 cm
Espesor de la capa sub base granular	15.00 cm

DISEÑO GEOMETRICO DE BADEN 1

L=12m
BADEN TRAPEZOIDAL



Caudal de Diseño

Metodo Racional

Datos de la cuenca:

Area cuenca (Rio San Cristobal)
Coeficiente de escurrimiento
Intensidad de precipitacion
tiempo de concentracion
tiempo durante la que se midio la intensidad
Coeficiente de uniformidad

A= 756410600.0 m2
C= 0.4
I= 0.14 mm/hr.
Tc= 212.87 min
Ti= 86400.00 s
K= 2.00

Long cauce (m) 32840.00
Cota mayor m.s.n.m 1300.00
Cota menor m.s.n.m 150.00
Pmax. En 24 hrs mm 4.50
Tiempo hrs. 24.00

Caudal de diseño

Qd = 23.5 m3/s

Datos del baden:

profundidad	y =	0.35
pendiente de los lados	s =	0.08
pendiente del canal	SO =	0.02
ancho del trapecio	b =	12.00

x = 12.5

n

concreto mamposteria

0.013	0.023
-------	-------

L	12
---	----

Empleando la formula de Manning

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n}$$

calculos:

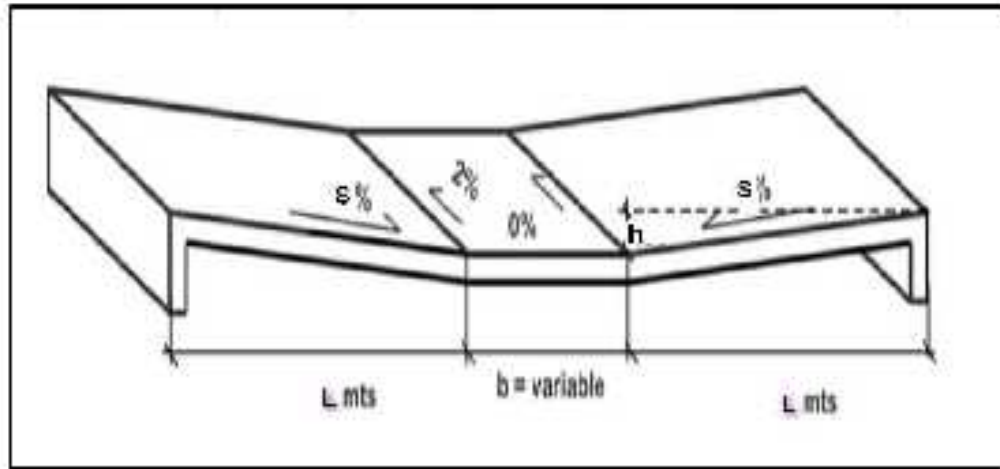
A =	5.73125
P =	20.78
R =	0.28

Q_{Baden} = 26.42 m3/seg

CUADRO								
Nº	TIPO	UBICACIÓN	CAUDAL DISEÑO (m3/seg)	CAUDAL BADEN	FLECHA H (m)	PENDIENTE LONGITUDINAL %	PENDIENTE TRANSVERSAL %	CHEQUEO
1	1	04+700	23.46	26.42	0.96	8%	2%	ok
2	1	06+900	23.46	26.42	0.96	8%	2%	ok

DISEÑO GEOMETRICO DE BADEN 2

L=7m
BADEN TRAPEZOIDAL



Caudal de Diseño

Metodo Racional

Datos de la cuenca:

Area cuenca (Rio San Cristobal)

Coefficiente de escurrimiento

Intensidad de precipitacion

tiempo de concentracion

tiempo durante la que se midió la intensidad

Coefficiente de uniformidad

A= 756410600.0 m2

C= 0.4

I= 0.08 mm/hr.

Tc= 212.87 min

Ti= 86400.00 s

K= 2.00

Long cauce (m)

32840.00

Cota mayor m.s.n.m

1300.00

Cota menor m.s.n.m

150.00

Pmax. En 24 hrs mm

2.50

Tiempo hrs.

24.00

Caudal de diseño

Qd = 13.0 m3/s

Datos:

profundidad	y =	0.4
pendiente de los lados	s =	0.05
pendiente del canal	s0 =	0.02
ancho del trapecio	b =	4

n

concreto mamposteria

0.013	0.023
-------	-------

L	7
---	---

z = 20

calculos:

A =	4.8
P =	20.02
R =	0.24

Empleando la formula de Manning

$$Q = \frac{A * R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

Q_{Badén} = 20.15 m3/seg

CUADRO N° 17

N°	TIPO	UBICACIÓN	CAUDAL DISEÑO (m3/seg)	CAUDAL BADEN	FLECHA H (m)	PENDIENTE LONGITUDINAL %	PENDIENTE TRANSVERSAL %	CHEQUEO
1	2	07+600	13.03	20.15	0.56	8.00%	2%	ok

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. OBRAS PROVISIONALES

1.1. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 2.40x3.60M

DESCRIPCIÓN

El Contratista bajo este ítem, deberá construir carteles de obra en el que se indicarán los datos principales del proyecto tales como: denominación de la obra, tramo, meta, presupuesto, fecha de inicio, duración, contratista, supervisor, plazo de ejecución, fuente de financiamiento.

Los carteles de obra serán de largo 3.60 m, ancho 2.40 m.

Estos se ubicarán en lugares visibles de la carretera de modo que, a través de su lectura, cualquier persona pueda enterarse de la obra que se está ejecutando; la ubicación será previamente aprobada por el Supervisor.

MEDICION

El cartel de obra se medirá por unidad (Und); ejecutada de acuerdo con las presentes especificaciones; deberá contar con la conformidad y aceptación del Supervisor.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra, equipos, herramientas y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

1.2. CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA

Descripción

Comprende todas las construcciones con carácter temporal y convenientemente ubicadas como casetas de oficinas, guardianía, inspección, almacenes, depósitos de herramientas, instalaciones de Servicios Higiénicos para los trabajadores, instalaciones eléctricas provisionales, etc. Se deberá proporcionar una caseta provisional para la oficina de la inspección de obras; sus características estarán de acuerdo al volumen de la obra y a las

necesidades que establezca el ingeniero supervisor.

El contratista será responsable por la seguridad de ésta construcción; así como el desmontaje de las instalaciones provisionales y la limpieza del sitio al final de las obras. Alternativamente, y con la aprobación del supervisor, el Contratista podrá tomar en alquiler locales en la zona de trabajos que reúnan las condiciones necesarias para constituirse en instalaciones provisionales.

Método de construcción

El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamento). Para la localización del mismo, se deberá considerar su adecuada ubicación, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

En la construcción de las instalaciones provisionales se evitará al máximo el movimiento de tierra y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

Método de Control

El Supervisor verificará físicamente que las instalaciones provisionales cumplan con las medidas de seguridad establecidas en las disposiciones reglamentarias vigentes, constatando que las áreas de oficinas y servicios sean suficientes para albergar al personal de obra, y las adecuadas condiciones higiénicas, de mantenimiento, limpieza y orden de las instalaciones.

Método de Medición

El trabajo ejecutado se medirá en forma de m², de acuerdo al avance efectuado, verificado y aprobados por el Ing. Supervisor. El pago de esta partida se realizará hasta un 90% al completar la habilitación de las instalaciones y el restante 10% se pagará al concluir la obra.

Bases de Pago

El precio unitario incluye todos los componentes del costo que sean necesarios para efectuar, completamente y a satisfacción, las tareas descritas en esta partida y otras que sean necesarias, aun cuando no estuvieran indicadas explícitamente en esta especificación. Sin carácter limitativo los componentes del costo aludidos son: mano de obra, leyes sociales,

equipo, herramientas, materiales, insumos, impuestos, tasas o similares que no sean el IGV de la facturación del contratista e imprevistos, entre otros.

2. TRABAJOS PRELIMINARES

2.1. LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Descripción:

Se incluye en esta partida todo trabajo de eliminación de elementos o materiales extraños, que impidan la construcción dentro del área del terreno donde se efectuarán los trabajos transportando dicho material sobrante del área de la Obra, hacia el lugar que indique el Inspector ò Supervisor de Obra.

Asimismo, previo a la recepción de las obras, se dispondrá de una limpieza general. Las rocas y malezas existentes en el área del proyecto deberán ser acarreadas fuera de la obra.

Método de Medición:

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Inspector ò Supervisor y se medirá por área en metro Cuadrado (m²), de acuerdo a la sección registrada en cuaderno de obra.

Bases de Pago:

El pago se efectuará por metro Cuadrado (m²), en la forma indicada y aprobado por el Inspector ò Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de mano de obra, herramientas, y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

2.2. CORTE Y ELIMINACIÓN DE ARBOLES

Descripción:

Se incluye en esta partida todo trabajo de corte y eliminación de árboles existentes dentro del derecho de vía.

Método de Medición:

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Inspector ò Supervisor y se medirá por unidad (und), de acuerdo a la sección registrada en cuaderno de obra.

Bases de Pago:

El pago se efectuará por unidad (und), en la forma indicada y aprobado por el Inspector o Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de mano de obra, herramientas, y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

2.3. REUBICACION DE POSTES

Descripción

Esta partida comprende la reubicación de poste de luz que se encuentran dentro de la vía colocándolos en lugares estratégicos donde no impida la libre circulación de los vehículos. Se deberá tener en cuentas el alineamiento de los postes a reubicar.

Métodos De Medición

La medición se realizará por unidad (und).

Bases de Pago:

El pago se efectuará por unidad (und), en la forma indicada y aprobado por el Inspector o Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de mano de obra, herramientas, y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

2.4. TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Descripción

Durante el proceso de ejecución de los trabajos, se debe llevar un control permanente de los niveles de rasante, base y terreno natural de corte y relleno, estableciéndose estacas a lo largo de los ejes y cantos de las vías como puntos de referencia fundamentales para conservar los alineamientos, alturas de corte y relleno y los niveles de conformación de la integridad del pavimento. El control estará a cargo del Ingeniero Residente y deberá contar con la aprobación de la supervisión en cada tramo de ejecución, debiéndose dejar los puntos de referencia claramente en todo el proceso constructivo a fin de que puedan ser controlados en cualquier momento de la ejecución.

El Ingeniero Residente de la obra deberá contar con la aprobación expresa del Ingeniero Supervisor antes de proseguir con la conformación de cada una de las capas integrantes del pavimento.

Los niveles quedaran referidos a los relativos del proyecto.

Medición

El método de medición será por kilómetro (km).

Bases de Pago:

La cantidad determinada de acuerdo a la planilla de metrados de ejecución, será valorizada al precio unitario del presupuesto y deberá ser ejecutada a lo largo del proyecto.

2.5. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

2.6. FLETE TERRESTRE CHICLAYO - OLMOS

DESCRIPCIÓN

El Contratista bajo esta sección, deberá realizar todo el trabajo de suministrar, reunir y transportar su organización de construcción completa al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo, materiales, campamentos y todo lo necesario al lugar donde se desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

CONSIDERACIONES GENERALES:

El transporte del equipo pesado se podrá realizar en camiones de plataforma, de cama baja, mientras que el equipo liviano podrá transportarse por sus propios medios, llevando el equipo no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista deberá entregar al Supervisor, la relación detallada donde conste la identificación de la máquina, número de serie, fabricante, año de fabricación, capacidad, potencia y estado de conservación, dicha relación será concordante con la relación de equipo mecánico presentado en el proceso de licitación.

Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor.

MEDICIÓN

La movilización y desmovilización se medirá en forma estimada (est.) y global (Glb.), El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de licitación.

PAGO

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas de acuerdo al precio del contrato para esta partida. El pago constituirá la compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos, transporte, y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

- 50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.
- El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor.

3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.1. CORTE DE MATERIAL SUELTO

Descripción:

Esta partida comprende el corte por medio de maquinaria pesada adecuada, del terreno natural existente hasta un nivel – 40 cm promedio de la Rasante, según lo indicado en los planos, con la finalidad de trasladar sobre este terreno de fundación la capa de la base y del pavimento al nivel de diseño contenido en el perfil topográfico, cuyas medidas y niveles deberán ser llevados al terreno debidamente estacado. Para los efectos de llevar a cabo este trabajo, se debe tener en cuenta el establecer las medidas de seguridad y protección, tanto para el personal de la construcción, así como para las personas y público en general.

Luego de haber trasladado el diseño geométrico al terreno de fundación se procederá a colocar los puntos conteniendo los niveles de conformación de sub rasante previa verificación del Supervisor, para luego proceder al corte del terreno a nivel de sub rasante, para lo cual se empleara equipo mecánico requerido y aprobado por la Supervisión.

La partida incluye el acopio del material en lugares adecuados y aprobados por la Supervisión para su posterior uso o eliminación.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en metro cúbico (m3).

BASES DE PAGO

El pago se efectuará en metro cúbico (m3), en la forma indicada y aprobado por el Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, implementos de seguridad y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

3.2. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el reemplazo de material orgánico, fango, raíces, etc., que se encuentre debajo de la sub rasante con material de préstamo para relleno (tierra areno arcillosa), hasta conformar la sub rasante, de acuerdo a los niveles y perfiles que se señala en los planos.

El relleno a emplearse será con material de préstamo, libre de sustancias deletéreas, materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales, y autorizado por el Supervisor. Deberá por lo menos cumplir con las siguientes especificaciones:

DESCRIPCIÓN	MÁXIMO	MÍNIMO
Límite Líquido	30%	28%
Índice Plástico	9%	6%
% que pasa malla N° 200	70%	55%
CBR	15%	9%

Si el espesor de la capa de relleno es menor a 0.20 m, la compactación se realizará al momento de ejecutar la partida 03.06 COMPACTACION Y MEJORAMIENTO DE SUB BASE.

En los casos que la capa sea mayor a 0.20 m., en ésta partida incluye la compactación de las capas inferiores. Dicha compactación de este relleno se efectuará en capas no mayores de 0.20 m. usando rodillo vibratorio 10 – 12 t0n., debiendo alcanzar cada capa de relleno, un grado de compactación del 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado (AASHTO T-180), antes de empezar con la siguiente capa de relleno.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en metro cúbico (m3).

BASES DE PAGO

El pago se efectuará en metro cúbico (m3), en la forma indicada y aprobado por el Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, implementos de seguridad y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

3.3. PERFILADO COMPACTACION DE LA SUBRASANTE

DESCRIPCIÓN

El trabajo comprende el conjunto de actividades de escarificado, perfilado, nivelación y compactación de la sub-rasante en zonas de corte comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera.

EQUIPO

El Contratista propondrá, en consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes. Los equipos deberán disponer de sistemas de silenciadores y la omisión de éstos será con la autorización del Supervisor. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Supervisor, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

-) Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
-) Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
-) Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
-) Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
-) Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas.
-) Comprobar que toda superficie para base de terraplén o subrasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica.
-) Verificar la compactación de la subrasante.

El trabajo de perfilado, nivelación y compactación de la sub-rasante en zonas de corte, se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, con éstas especificaciones y las instrucciones del Supervisor. La distancia entre el eje del proyecto y el borde, no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Supervisor. La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar en más de diez milímetros (10mm) con respecto a la cota proyectada.

COMPACTACION

Se verificará de acuerdo con los siguientes criterios: La densidad de la subrasante compactada se definirá sobre un mínimo de seis (6) determinaciones, en sitios elegidos al azar con una frecuencia de una (1) cada 250 m² de plataforma terminada y compactada. Las densidades individuales del lote (Di) deben ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad en el ensayo proctor modificado de referencia (De).

$$D_i \geq 0.95 D_e$$

DEFLECTOMETRÍA SOBRE LA SUBRASANTE TERMINADA

Una vez terminada la explanación se hará deflectometría cada 25 metros alternados en ambos sentidos, es decir, en cada uno de los carriles, mediante el empleo de la viga Benkelman el FWD o cualquier equipo de alta confiabilidad, antes de cubrir la subrasante con la subbase. Se analizará la deformada o curvatura de la deflexión obtenida de por lo menos tres mediciones por punto.

MEDICIÓN

El perfilado, nivelación y compactado de la subrasante en zonas de corte se medirá en metros cuadrados (M2) de superficie perfilada y compactada de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones transversales indicadas en los planos.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro cuadrado (m2), para la partida, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

3.4. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1KM

DESCRIPCIÓN

Bajo esta partida, El Ingeniero Residente, efectuará la eliminación de material excedente haciendo uso de volquetes, el material proveniente de todas las excavaciones efectuadas que se encuentren sobre la plataforma, obstaculizando el tráfico. El volumen será determinado “in situ” por El Ingeniero Residente y el Ingeniero Supervisor. La eliminación incluirá el material proveniente de los excedentes de corte, excavaciones, etc.

Método Constructivo: La eliminación del material excedente de los cortes, excavaciones se ejecutará de la forma siguiente:

Si el volumen de material a eliminar es mayor de 50 m3, se transportará a lugares donde indique el supervisor, una vez colocado el material en los botaderos, este deberá ser extendido. Los camiones volquetes que hayan de utilizarse para el transporte de material de desecho deberían cubrirse con lona para impedir la dispersión de polvo o material durante las operaciones de transporte.

Se considera una distancia libre de transporte de 1000 m, entendiéndose que será la distancia máxima a la que podrá transportarse el material para ser depositado o acomodado según lo indicado, sin que dicho transporte sea materia de pago al Ingeniero Residente.

No se permitirán que los materiales excedentes de la obra sean arrojados a los terrenos adyacentes o acumulados, de manera temporal a lo largo y ancho de la vía; El Ingeniero Residente se abstendrá de depositar material excedente en arroyos o espacios abiertos. En la medida de lo posible, ese material excedente se usará, si su calidad lo permite, para rellenar canteras o minas temporales o para la construcción de terraplenes.

MEDICIÓN

Para la partida, la unidad de medida será el Metro Cúbico (M3) referido a los volúmenes de transporte de material excedente.

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del presupuesto y dicho precio y pago constituirá la compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

4. PAVIMENTO ASFÁLTICO

4.1. SUB BASE GRANULAR e=0.15 m

4.2. BASE GRANULAR e=0.15 m

Descripción:

Se denomina base a la capa intermedia de la estructura del pavimento ubicada entre la sub base y la carpeta de rodamiento. Trata acerca de la colocación de una capa de material de 0.15 cm., de espesor la misma que estará formado por afirmado proveniente de cantera de río cascajal.

Para los efectos de llevar a cabo este trabajo, se debe tener en cuenta el establecer las medidas de seguridad y protección, tanto para el personal de la construcción, así como para las personas y público en general

MATERIALES

El material para la base consistirá de partículas duras y durables o fragmentos de piedras o gravas y relleno de arena u otro material mineral partido en partículas finas.

Graduación: El material llenará los requisitos de granulometría

La fracción del material que pase la malla # 200, no debe exceder 1/2 y en ningún caso de los 2/3 de la fracción que pase el tamiz # 40.

La fracción del material que pase el tamiz #40 debe tener un límite líquido no mayor de 25% y un índice de plasticidad inferior o igual a 6%.

El agregado grueso consistirá en material duro y resistente. No deben emplearse materiales que se fragmenten cuando sean sometidos a ciclos alternos de humedad y secado. Deberá tener un valor de desgaste no mayor al 50% según el ensayo en la máquina de Ángeles. No deberá contener partículas chatas y alargadas.

El C.B.R. (Californian Bearing Ratio) deberá ser superior al 50%.

Construcción: todo material de base será colocado y esparcido sobre la sub base preparada en una capa uniforme y sin segregación.

Se efectuará el extendido con equipo mecánico aprobado. Cuando se necesite más de una capa, se aplicará para cada una de ellas el procedimiento de construcción descrito.

Mezcla: Después que el material de base ha sido esparcido será completamente mezclado en toda la profundidad de la capa, llevando el material alternadamente hacia el centro y orillas de la vía.

Se regará el material durante la mezcla cuando así lo ordene la inspección de obra. Cuando la mezcla esta ya uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos.

Compactación: Inmediatamente después del extendido, regado con la óptima humedad y perfilado, todo el material colocado deberá ser compactado a todo lo ancho de la vía mediante rodillos lisos de tres ruedas, que pesen por lo menos 8 toneladas, rodillos

vibratorios, rodillos neumáticos o una combinación de estos. El material de base deberá ser compactado hasta por lo menos el 100% de la densidad obtenida por el método de prueba “Proctor Modificado” (AASHTO T-180).

En el caso de la compactación de la capa superior de la berma, se deberá utilizar rodillos vibratorios o rodillos neumáticos más livianos, pero que garanticen por lo menos el 100% de la densidad obtenida por el método de prueba “Proctor Modificado” (AASHTO T-180).

Cualquier irregularidad o depresión que se presente después de la compactación debe ser corregido. Después que la compactación haya sido terminada, la superficie será refinada mediante una motoniveladora.

Controles

Control de calidad: Se controlará los límites de consistencia (Límite líquido e Índice de Plasticidad) y la granulometría cada 100 metros lineales de pistas o estacionamiento.

Control de compactación cada 200 m². de pista o estacionamiento. El grado de compactación exigido será del 100% del obtenido por el método de Proctor Modificado. Será tolerado como mínimo al 99% en puntos aislados, pero siempre que la media aritmética de cada 9 puntos (correspondientes a un tramo compactado en la misma jornada de trabajo) sea igual o superior al 100%.

Control Geométrico: El espesor de la base terminada no deberá diferir en más de 0.01 m. de la indicada en los planos.

El espesor será medido en uno o más puntos cada 100 ml. de pista o estacionamiento. Se permitirá hasta el 20% en exceso para la flecha de bombeo.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en metro cuadrado (m²).

BASES DE PAGO

El pago se efectuará en metro cuadrado (m²), en la forma indicada y aprobado por el Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, implementos de seguridad y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

4.3. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

Descripción:

Bajo este ítem, el Contratista debe suministrar y aplicar material bituminoso a la base granular de la carretera, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una Base granular, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

MATERIALES

Se empleará cualquiera de los siguientes materiales bituminosos:

Asfalto Cut-Back, grado RC-250, de acuerdo a los requisitos de calidad especificados por la ASTM D-2028 (tipo curado rápido), mezclado en proporción adecuada con kerosene industrial, que permita obtener viscosidades de tipo Cut-Back de curado medio para fines de imprimación.

Los materiales bituminosos deben cumplir los requisitos de calidad que se indican en las tablas siguientes.

Características	Ensayo	MC-30		MC-70	
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Viscosidad Cinemática a 60°C, mm ² /s	MTC E 301	30	60	70	140
Punto de Inflamación (TAG, Copa abierta) °C	MTC E 312	38		38	
Destilación, volumen total destilado hasta 360°C, % Vol	MTC E 313				
➤ □ A 190°C		40	25	0	20
➤ □ A 225°C		75	70	20	60
			93	65	90

➤ □ A 260°C					
➤ □ A 315°C					
Residuo de la destilación a 315°C		50		55	
Pruebas sobre el residuo de la destilación					
➤ Ductilidad a 25°C, 5 cm/min., cm.		100			
➤ Penetración a 25°C, 100 gr., 5 seg. (*)	MTC E 306	120	-	100	
	MTC E 304	30	250	120	250
➤ Viscosidad absoluta a 60°C, Pa.s		99	120	30	120
➤ Solubilidad en tricloetileno, %	MTC E 302			99	
Contenido de agua, % del volumen		-	0,2	-	0,2

**Requisitos de Material Bituminoso Diluido para Curado Rápido
(AASHTO M-81)**

Características	Ensayo	RC-250	
		Mín.	Máx.
Viscosidad Cinemática a 60°C, mm ² /s	MTC E 301	250	500
Punto de Inflamación (TAG, Capa abierta) °C	MTC E 312	27	-
Destilación, Vol. Total destilado hasta 60°C, % Vol.			
A 190°C	MTC E 313	-	35
A 225°C		60	-
A 260°C		80	-
A 316°C			
Residuo de la destilación a 360°C		65	-
Pruebas sobre el residuo de la destilación			
□ Ductilidad a 25°C, 5 cm/min., cm.	MTC E 306	100	-
□ Penetración a 25°C, 100 gr., 5 seg. (*)	MTC E 304	80	120
□ Viscosidad absoluta a 60°C, Pa.s		60	240
□ Solubilidad en tricloetileno, %	MTC E 302	99	-
Contenido de agua, % del volumen		-	0.2

El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

La cantidad por m² de material bituminoso, debe estar comprendida entre 0,7 -1,5 lt/m² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 7 mm por lo menos, verificándose esto cada 25m.

EQUIPO

El equipo para la colocación de la capa de imprimación, debe incluir una barredora giratoria u otro tipo de barredora mecánica y/o compresora, un ventilador de aire mecánico (aire o presión), una unidad calentadora para el material bituminoso y un distribuidor a presión.

- a) Las escobillas barredoras giratorias deben ser construidas de tal manera que permitan que las revoluciones de la escobilla sean reguladas con relación al progreso de la operación, debe permitir el ajuste y mantenimiento de la escobilla con relación al barrido de la superficie y debe tener elementos que sean lo suficientemente rígidos para limpiar la superficie sin cortarla. Las escobillas mecánicas deben ser construidas de tal manera. Que ejecuten la operación de limpieza en forma aceptable, sin cortar, rayar o dañar de alguna manera la superficie.
- b) El ventilador mecánico debe estar montado sobre llantas neumáticas, debe ser capaz de ser ajustado de manera que limpie sin llegar a cortar la superficie y debe ser construido de tal manera que sople el polvo del centro de la carretera hacia el lado de afuera.
- c) Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques del almacenamiento, deben estar montados en camiones o tramares en buen estado, equipados con llantas neumáticas, diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. Los camiones deberán tener suficiente potencia, como para mantener la velocidad deseada durante la operación. El tacómetro (velocímetro) que registra la velocidad del camión deberá ser una unidad completamente separada, instalada en el camión

con una escala graduada de tamaño grande y por unidades, de tal manera que la velocidad del camión pueda ser determinada dentro de los límites de aproximación de tres metros por minuto. Las escalas deben ser localizadas de tal manera que sean leídas con facilidad por el operador del distribuidor en todo momento.

El conducto esparcidor y las boquillas deben ser contruidos de tal manera que se evite la obstrucción de las boquillas durante operaciones intermitentes y deban estar provistas de un cierre inmediato que corte la distribución del asfalto cuando este cese, evitando así que gotee desde el conducto esparcidor.

METODO DE CONSTRUCCION

CLIMA

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra este por encima de los 10°C y la superficie del camino esté razonablemente seca y las condiciones climáticas, en la opinión de la Supervisión, se vean favorables (no lluviosos, ni muy nublado).

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie de la base que debe ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas a la Base Granular.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. Las concentraciones de material fino deben ser removidas por medio de la cuchilla niveladora o con una ligera escarificación. Cuando lo autorice el Supervisor, la superficie preparada puede ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

APLICACIÓN DE LA CAPA DE IMPRIMACIÓN

Durante la ejecución el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Contratista dispondrá de cartones o papel grueso que acomodará en la Base antes de imprimir, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya imprimada, al accionar la llave de riego debiendo existir un empalme exacto. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificada por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,7 a 1,5 lts/m², dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

La temperatura del material bituminoso en el momento de aplicación, debe estar comprendida dentro de los límites establecidos en la siguiente tabla, y será aplicado a la temperatura que apruebe el Supervisor.

Rangos de Temperatura de Aplicación (°C)

Tipo y Grado del Asfalto	Rangos de Temperatura
	En Esparcido o Riego
Asfaltos Diluidos:	
MC-30	30-(1)
RC-70 o MC-70	50-(1)
RC-250 o MC-250	75-(1)

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El Contratista debe determinar la tasa de aplicación del gigante y hacer los ajustes necesarios. Alguna área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera conectada al distribuidor.

APERTURA DEL TRAFICO Y MANTENIMIENTO

El área imprimada debe airearse, sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie

después de tal lapso debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Supervisor, antes de que se reanude el tráfico.

El Contratista deberá conservar satisfactoriamente la superficie imprimada hasta que la capa de superficie sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar las roturas de la superficie imprimada con mezcla bituminosa. En otras palabras, cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada, a costo del Contratista.

MEDICION

La imprimación bituminosa, se medirá en metros cuadrado (m²), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Supervisor, de acuerdo a los planos y presentes especificaciones.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Supervisor. No se medirá ninguna área por fuera de tales límites.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro cuadrado (m²), aceptada a satisfacción por el Supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

4.4. CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la ejecución de capa de tratamiento asfáltico de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, cotas y secciones indicadas en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor.

El tratamiento de superficie asfáltica doble, comprende en la aplicación inicial de un revestimiento de imprimación, y una doble capa de un revestimiento de liga y un revestimiento de agregado pétreo.

MATERIALES

Los materiales para ejecutar estos trabajos serán:

a. Agregados Pétreos

Los agregados pétreos para la ejecución del tratamiento superficial deben cumplir con las exigencias de calidad siguientes:

Ensayos	Especificaciones
Partículas fracturadas del agregado grueso con Una cara fracturada (MTC E 210)	85% mín.
Partículas del agregado grueso con dos caras fracturadas (MTC E 210)	60% mín.
Partículas Chatas y alargadas (MTC E-221)	15% máx
Abrasión (MTC E 207)	40% máx.
Pérdida en sulfato de sodio (MTC E 209)	12% máx.
Pérdida en sulfato de magnesio (MTC E 209)	18% máx.
Adherencia (MTC E 519)	+95
Terrones de Arcilla y Partículas Friables (MTC E212)	3% máx.
Sales solubles Totales (MTC E 219)	0.5% máx.

Además, los agregados triturados y clasificados deberán presentar una gradación uniforme, que se ajustará a alguna de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla especificada:

Rangos de Gradación para Tratamientos Superficiales

(a) <u>Tamiz</u>	Porcentaje que pasa			
	Tipo de Material			
	A	B	C	D
25,0 mm. (1")	100	-	-	-
19,0 mm. (3/4")	90 – 100	100	-	-
12,5 mm. (1/2")	10 – 45	90 – 100	100	-
9,5 mm. (3/8")	0 – 15	20 – 55	90 – 100	100
6,3 mm. (1/4")	-	0 – 15	10 – 40	90 – 100
4,75 mm. (N° 4)	0 – 5	-	0 – 15	20 – 55
2,36 mm. (N° 8)	-	0 – 5	0 – 5	0 – 15
1,18 mm. (N° 16)	-	-	-	0 – 5

Para la ejecución del tratamiento superficial se requieren, básicamente, equipos para la explotación de agregados, una planta de trituración y clasificación de agregados, equipo para la limpieza de la superficie, distribuidor del material bituminoso, esparcidor de agregado pétreo, compactadores neumáticos y herramientas menores.

(a) Equipo para la elaboración y clasificación de agregados triturados

La planta de trituración estará provista de una trituradora primaria y una trituradora secundaria; deberá incluir también una clasificadora y un equipo de lavado. Además, deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la contaminación ambiental.

(b) Equipo para la aplicación del ligante bituminoso

El equipo para limpieza estará constituido por una barredora mecánica y/o una sopladora mecánica. La primera será del tipo rotatorio y ambas serán operadas mediante empuje o arrastre con tractor. Como equipo adicional podrán utilizarse compresores, escobas, y demás implementos que el Supervisor autorice.

El camión imprimador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de

irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), o pies por segundo (pie/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del camión con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

(c) Equipo para la extensión del agregado pétreo

Se emplearán distribuidoras de agregados autopropulsadas o expendedoras mecánicas acopladas a volquetes, que sean aprobados por el Supervisor y garanticen un esparcido uniforme del agregado.

(d) Equipo de compactación

Se emplearán rodillos neumáticos de un peso superior a cinco toneladas (5 t). Sólo podrán emplearse rodillos metálicos lisos si, a juicio del Supervisor, su acción no produce fractura de los agregados pétreos.

Aceptación de los Trabajos

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor deberá:

- ✓ Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Ejecutor.
- ✓ Verificar que las plantas de asfalto y de trituración estén provistas de filtros, captadores de polvo, sedimentadores de lodo y otros aditamentos que el Supervisor considere adecuados y necesarios para impedir emanaciones de elementos particulados y gases que puedan afectar el entorno ambiental.
- ✓ Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad.
- ✓ Supervisar la correcta aplicación del método aceptado como resultado del tramo de prueba, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación y compactación de los tratamientos y mezclas asfálticas.

- ✓ Ejecutar ensayos de control de mezcla, de densidad de las probetas de referencia, de densidad de la mezcla asfáltica compactada in situ, de extracción de asfalto y granulometría; así como control de las temperaturas de mezclado, descarga, extendido y compactación de las mezclas (los requisitos de temperatura son aplicables sólo a las mezclas elaboradas en caliente).
- ✓ Efectuar ensayos de control de mezcla, extracción de asfalto y granulometría en lechadas asfálticas.
- ✓ Ejecutar ensayos para verificar las dosificaciones de agregados y ligante en tratamientos superficiales, así como la granulometría de aquellos.
- ✓ Efectuar ensayos para verificar las dosificaciones de ligante en riegos de liga e imprimaciones.
- ✓ Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezclas o lechadas asfálticas durante el período de ejecución de las obras.
- ✓ Efectuar pruebas para verificar la eficiencia de los productos mejoradores de adherencia, siempre que ellos se incorporen.
- ✓ Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie, siempre que ello corresponda.

PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m²), aceptada a satisfacción por el Supervisor, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

5. OBRAS DE ARTE

5.1. BADEN TRAPEZOIDAL DE CONCRETO

5.1.1. LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

ITEM 2.01

5.1.2. TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

ITEM 2.02

5.1.3. EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL

DESCRIPCIÓN

Comprende toda excavación necesaria y que se realizara a mano con el uso de herramientas manuales, las excavaciones se realizaran cuando se haya compactado la base granular de acuerdo a los planos, por ningún motivo se aceptaran sobre excavaciones.

La excavación se iniciará después del trazo y replanteo previsto de acuerdo a los niveles existentes.

MEDICIÓN

Esta partida será medida en metros cúbicos (m³) excavados y terminados, aprobados por el Ingeniero Residente y el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del presupuesto y dicho precio y pago constituirá la compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

5.1.4. RELLENO CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO

ITEM 3.02

5.1.5. ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE

ITEM 3.04

5.1.6. SOLADO E=4" MEZCLA 1:10 C:H

DESCRIPCIÓN

El solado está compuesto por un concreto pobre de E=4" MEZCLA 1:10 C:H, que cumpla con lo indicado en las presentes especificaciones referente al CONCRETO, de un espesor de 0.05 m, cuya función es la de otorgar un apoyo uniforme a la estructura a cimentar.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Previo al vaciado del concreto se deberá limpiar el terreno el cual deberá estar compactado al 90% de la máxima densidad del ensayo Próctor modificado, asimismo se verificará los niveles y dimensiones de la cimentación establecidos en los planos del proyecto.

El vaciado se efectuará en sola jornada y deberá presentar una superficie rugosa uniforme y nivelada.

MEDICIÓN

El volumen de concreto que será pagado, será el número de metros cuadrados (m²) medido in situ y aceptado. Al medir el área de concreto para propósitos de pago, las dimensiones a ser usadas deberán ser indicadas en los planos u ordenadas por escrito por el Supervisor.

PAGO

El área de concreto descritos en la forma anterior se pagarán al precio unitario establecido en el contrato por (m²), y este precio y pago constituirá compensación completa por los materiales mezclado, acabado y curado. Así como por la mano de obra, leyes sociales, herramientas, equipos e imprevistos necesarios para terminar la obra.

5.1.7. CONCRETO ARMADO F'C = 210 kg/cm²

DESCRIPCIÓN

Esta sección comprende el tipo de concreto, compuesto de cemento Portland, agregados finos, gruesos y agua, preparados y contruidos de acuerdo a las especificaciones.

El concreto será de resistencia 210 kg/cm²., y su uso se hará de acuerdo a lo indicado en los planos, se usarán en losas de la superficie de rodadura y bermas.

Para estructuras mayores, el contratista deberá preparar las mezclas de prueba como solicite el Ingeniero Inspector antes de mezclar y vaciar el concreto. Los agregados, cemento y agua deberán preferentemente ser proporcionados por peso. Pero el Inspector puede permitir proporción en volumen.

Clase	Resistencia Límite a la Compresión 28 días Kg/cm2.	Tamaño	Mínimo Cemento Bls/cm3.	Máximo Agua L/b. Cem.	Asentamient o AASHTO Vibrado	C-143 sin vibrar cms.
A	210	1 1/2"	10	22.7	5	8
B	175	2"	8	26.5	3	6
C	140	2 1/2"	7	26.5	3	

Cemento

El cemento a usar será el cemento Pórtland, tipo I o normal, de acuerdo a la clasificación usada en USA; normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.50 Kg. o 94 libras por bolsa; el peso del cemento en bolsas no debe tener una variación (+ o -) del 1% del peso indicado.

No se permitirá el uso del cemento a granel. El inspector de obra inspeccionará la toma de muestras correspondientes de acuerdo a las normas ASTM-C-150, para otorgar la correspondiente aprobación o rechazo.

En términos generales el cemento a usarse no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse debidamente ya sea en bolsas o en silos en forma tal que no sea afectado por la humedad producida por el ambiente o precipitación pluviales.

Agua

El agua que se empleará en la mezcla será fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos y otras sustancias que pueden perjudicar al concreto o al acero.

Tampoco debe obtener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales. Podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea "Dura" o sulfatada.

Agregado

El agregado a usar deberá estar de acuerdo con las especificaciones para agregados de las normas ASTM-C-33.

Pueden usarse agregados que no cumplan con estas especificaciones, pero que haya demostrado por medio de la práctica o de ensayos especiales, que producen concreto de resistencia y adecuada y contando con la aprobación de la Inspección de obra.

Siempre que el Inspector de obra autorice su uso, (previó estudio de los diseños de mezcla), puede emplearse este tipo de mezclas, los cuales deberán estar acompañados por los certificados otorgados por laboratorios especializados.

Mezclado de Concreto

Antes del preparado del concreto, el equipo para el mezclado estará perfectamente limpio, el agua de los depósitos del equipo mezclado estará perfectamente limpio, el agua de los depósitos del equipo de mezclado que haya estado guardada desde el día anterior, será eliminada y se llenará nuevamente a los depósitos con agua limpia y fresca.

El equipo de mezclado deberá estar en perfectas condiciones mecánicas de funcionamiento, y deberá girar a la velocidad recomendada por el fabricante y el mezclado se continuará por lo menos durante minuto y medio, después que todos los materiales estén en el tambor para mezclado de una yarda cúbica de capacidad. Se incrementará en 15 segundos por cada media yarda cúbica o fracción de ella.

Transporte de Concreto

El concreto deberá ser transportado al final del depósito ó colocación tan pronto como sea posible, por métodos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes y en tal forma que se asegure que el concreto que se va a depositar en las formas sea de la calidad requerida.

No se permitirá que la mezcladora se vacíe directamente a una tolva, sin los correspondientes "chutes", ni que la cachimba esté descentrada con respecto a la tolva. "Los buggies" que se usen en el transporte deben ser trasladados sobre superficies planas y estarán dotados con llantas de jebe en perfectas condiciones de uso. El Inspector de Obra se reserva el derecho de aprobar el uso de todos los sistemas de transvase, transporte y colocación.

Colocación del Concreto

El concreto se colocará tan cerca como sea posible de su posición final, evitando la segregación debida a manipuleos ó movimientos excesivos; el vaciado se hará a velocidad a

tal forma que el concreto se conserve todo el tiempo en estado plástico y fluya fácilmente entre los intersticios de las varillas conformadas dentro de los encofrados.

No se depositará en la estructura concreto que se haya endurecido parcialmente, ó que esté contaminado por sustancias extrañas, ni se volverá a mezclar a menos que el Inspector de obra otorgue su aprobación. Antes de proceder a la colocación del concreto, deberá haberse concluido el trabajo de encofrado convenientemente y haber contado con la correspondiente aprobación de la Inspección.

La velocidad del vaciado deberá ser de tal manera que el concreto colocado se conserve en estado plástico y se integre con el concreto que se esté colocando, especialmente en el vaciado entre barras de refuerzo. Los separadores temporales colocados en las formas, deberán ser removidos cuando el concreto ya ha llegado a la altura necesaria e indicada por las guías maestras; ellos podrán quedar embebidos en el concreto sólo si son de metal y de concreto y previamente aprobados por la Inspección.

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

Para efectos de control de calidad de obra en plena ejecución, el Contratista deberá en coordinación con el Inspector, efectuar la toma testigos o muestras de la calidad de concreto, de acuerdo al siguiente criterio:

- ✓ Dos muestras (cada muestra es de tres testigos) de ensayo por cada 300 metros cuadrados de área superficial para pavimento o losas.
- ✓ Dos muestras (cada muestra es de tres testigos) de ensayo por cada día de vaciado de concreto colocado en pavimento o losas, canaletas, sardineles, alcantarillas y veredas, de acuerdo al tipo de calidad del concreto.
- ✓ Dos muestras (cada muestra es de tres testigos) de ensayo por cada 50 metros cúbicos de concreto colocado en canaletas, sardineles, alcantarillas y veredas, de acuerdo al tipo de calidad del concreto.

El Inspector podrá disponer de acuerdo a criterio y a las condiciones de trabajo, el incremento o supresión de la toma de muestras y los ensayos de resistencia a la compresión.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en **metro cubico** (m3).

BASES DE PAGO

El pago se efectuará en metro cubico (m3), en la forma indicada y aprobado por el Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, implementos de seguridad y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

5.1.8. ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60

5.1.9. VARILLA DE TRANSFERENCIA CORRUGADA Ø 5/8", F'y= 4,200 Kg/cm2

DESCRIPCIÓN

El refuerzo metálico deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- ✓ El Límite de fluencia será $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$.
- ✓ Deberá cumplir con las Normas A.S.T.M.C.616; A.S.T.M.C.617 NOP 1158.
- ✓ Las varillas de acero deberán ser varillas de acero estructural fabricados en el Perú ó similar prestigio, de ser extranjeras.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en kilogramos (kg).

BASES DE PAGO

El pago se efectuará en kilogramos (kg), en la forma indicada y aprobado por el Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, implementos de seguridad y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

5.1.10. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro

del encofrado en el lapso que se establece más adelante. Este encofrado corresponde tanto a los laterales, centrales y transversales, según tipo de junta de construcción.

MATERIALES

Se emplearán encofrados de madera y los alambres que se empleen para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras de concreto que queden expuestas en la obra terminada.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos en tal forma que resista plenamente, sin deformarse, al empuje del concreto al momento del vaciado. El Contratista deberá proporcionar plano de detalle de todos los encofrados al Inspector, para su aprobación.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la de formación de rebabas. Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies inferiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero. Previamente, deberá verificar la absoluta limpieza de los encofrados, debiendo extraerse cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Antes de efectuarse los vaciados de concreto, el ingeniero inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres los arriostres y el calafateo.

Plazos de desencofrado:

✓ Muro de canaleta	24 horas
✓ Losas de pavimento	12 horas
✓ Cabezales de alcantarillas	24 horas
✓ Sardineles	24 horas

En el caso de utilizarse acelerantes, previa autorización del Ingeniero Inspector, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; En todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras.

Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

Los encofrados deberán ser ejecutados de tal manera de obtener las formas, niveles, alineamientos y dimensiones requeridos por los planos.

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada, adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma.

Las tolerancias admisibles en el concreto terminado son las siguientes:

ENCOFRADO DE SUPERFICIE VISIBLES

Los encofrados de superficies visibles serán hechos de madera cepillada, planchas duras o fibras prensadas, madera machihembrada aparejada y cepillada, o metal. Las juntas de unión deberán ser calafateadas de modo de no permitir la fuga de la pasta. En la superficie en contacto con el concreto, las juntas deberán ser cubiertas con cintas aprobadas por el Ingeniero Inspector.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en metro cuadrado (m²).

BASES DE PAGO

El pago se efectuará en metro cuadrado (m²), en la forma indicada y aprobado por el Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, implementos de seguridad y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

5.1.11. EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO $f'c=140$ kg/cm²

DESCRIPCIÓN

Consiste en el suministro de piedras, para ser acomodadas y fijadas con el objeto de formar un pavimento en los cursos de agua, indicado en los planos o fuese ordenado por el Ingeniero Supervisor.

MATERIALES

PIEDRAS: Las piedras serán de calidad y forma apropiadas, macizas, ser resistentes a la intemperie, durables, exentas de defectos estructurales y de sustancias extrañas y deberán conformarse a los requisitos indicados en los planos.

Pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables.

El tamaño máximo admisible de las piedras, dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios ($2/3$) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. Se puede usar Piedras Medianas de 4".

Resistencia a la abrasión

Al ser sometido al ensayo de Abrasión, gradación E, según norma de ensayo ASTM C-535, el material por utilizar en la construcción, no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%).

MORTERO: Será de cemento Portland $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

Equipo

El equipo empleado para la construcción de enrocados, deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa del Supervisor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Luego de efectuados los trabajos de excavación para estructuras, se procederán a conformar la superficie mediante equipo pesado.

El grado de uniformidad deberá permitir la colocación del emboquillado de piedra en forma estable y segura. No se permitirá que exista material suelto que pudiera ocasionar asentamientos indeseables.

Se procederán a acumular el material rocoso en cada tramo crítico con cierto acomodo de tal manera que las piedras queden embebidas en el mortero, hasta que las capas de piedras cumplan con las dimensiones indicadas en los planos del Proyecto o las indicadas por el Supervisor.

Se deberá tratar de que todas las piedras estén dispuestas de tal manera que exista la mayor cantidad de puntos de contacto entre los que sean próximos.

Se deberá tratar de que todos los bloques estén dispuestos de tal manera que exista la mayor cantidad de puntos de contacto entre los que sean próximos.

Limitaciones en la ejecución

La construcción de aliviaderos y emboquillados de piedra, no se llevará a cabo en instantes de lluvia o cuando existan fundados temores de que ella ocurra.

Durante los trabajos respectivos para realizar los aliviaderos y emboquillados de piedra, se debe contar con un botiquín con todos medicamentos e implementos necesarios para salvar cualquier percance que pueda alcanzar al personal de obra.

MEDICIÓN

Este trabajo será medido en metros cuadrados (m²) de aliviaderos y emboquillados de piedra, de acuerdo con las especificaciones mencionadas indicadas en los planos a menos que el Supervisor haya ordenado cambios durante la construcción.

No habrá medida de aliviaderos y emboquillados de piedra, por fuera de las líneas del proyecto o de las establecidas por el Supervisor, elaborados por el Contratista por error o conveniencia, para la operación de sus equipos.

BASES DE PAGO

Las cantidades de revestimiento de aliviaderos y emboquillado de piedra, serán pagadas por metro cuadrado (m²) al precio del contrato para la partida.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de construcción o adecuación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, la extracción, preparación y suministro de los materiales, así como su carga, transporte, descarga, almacenamiento, colocación, y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los enrocados, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación, las instrucciones del Supervisor.

5.1.12. JUNTA DE CONSTRUCCION

DESCRIPCIÓN

Se colocarán a lo largo de eje central y paralelas de las vías, llevarán barras de acero que impidan la separación de sus bordes. La profundidad de la ranura será de ½” de espesor y de 50mm de profundidad con un boleado a uno de sus lados de 6mm de radio la barra de acero debe ser colocada en el medio de la losa, estos detalles se muestran en los planos. En la parte superior de la junta se colocará material asfáltico consistente en una mezcla de RC- 250 con arena fina, esta mezcla una vez colocada debe resistir las condiciones adversas a las que sea sometida.

Después del curado del concreto y antes de que el pavimento sea abierto al tránsito de deberá sellar todas las juntas de dilatación, debiendo para ello limpiarse enérgicamente y con cuidado el fondo y los bordes de las ranuras utilizando un cepillo de púas metálicas y dando una pasada final, si es necesario con aire comprimido finalizada esta operación se pintarán los bordes con un producto adecuado para mejorar la adherencia

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en metro lineal (ml).

BASES DE PAGO

El pago se efectuará en metro lineal (ml), en la forma indicada y aprobado por el Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, implementos de seguridad y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

5.1.13. JUNTA DE DILATACION e=1"

DESCRIPCIÓN

Se construirán en los encuentros de las losas horizontales y las losas de aproximación, a fin de obtener un satisfactorio control de los agrietamientos.

Después del curado del concreto y antes de que el pavimento sea abierto al tránsito se deberá sellar todas las juntas de dilatación, debiendo para ello limpiarse enérgicamente y con cuidado el fondo y los bordes de las ranuras utilizando un cepillo de púas metálicas y dando una pasada final, si es necesario con aire comprimido finalizada esta operación se pintarán los bordes con un producto adecuado para mejorar la adherencia

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en metro lineal (ml).

BASES DE PAGO

El pago se efectuará en metro lineal (ml), en la forma indicada y aprobado por el Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, implementos de seguridad y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

6. SEÑALIZACION

6.1. SEÑALES PREVENTIVAS 60X60 cm

6.2. SEÑALES PREVENTIVAS TRIANGULAR P-60 (1.00X1.00)

DESCRIPCIÓN

Las señales preventivas o de prevención, son aquellas que se utilizan para indicar con la debida anticipación, la aproximación de ciertas condiciones de la vía que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado, disminuyendo de esa manera la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

En cuanto a la forma, leyenda y dimensiones a los letreros están especificadas en los planos del expediente técnico.

Las señales deberán estar localizadas en tal lugar que permitan la mayor efectividad y claridad del mensaje que se da, teniendo en cuenta las características físicas de las vías, la localización elegida deberá permitir que el conductor reciba el mensaje con determinada anticipación, en general las señales colocarse al lado derecho del sentido del tránsito automotor.

MATERIALES.

Se fabricarán en placa de fibra de vidrio de 4 mm., de espesor con refuerzo de platina de 2" x3/6, sobre la cual se montará la placa en fibra de vidrio, que se instalará son dos pernos incados de 7/16"x 6" en poste pedestal metálico de tubo fierro negro redondo de 2 1/2" x 2mm., con una altura de 3.50 m.

Montaje

Fondo lamina reflectiva grado de ingeniería y/o alta intensidad color blanco, amarillo y rojo según sea la señal del círculo.

Tinta xerográfica transparente en letras, números, símbolos y marcas, tinta xerográfico color negro en la cual se aplicarán 2 manos de pintura anticorrosivo color negro en el reverso.

MÉTODOS DE MEDICIÓN

La medición se realizará por señal en el que está incluido el poste (Und) colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

BASES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, este precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, mano de obra y equipo necesarios para culminar la partida.

6.3. SEÑALES REGLAMENTARIA OCTOGONAL 60x60

6.4. SEÑALES REGLAMENTARIA RECTANGULAR 90x60

6.5. SEÑALES REGLAMENTARIA CUADRANGULAR 60x60

DESCRIPCIÓN

Las señales reglamentarias son para restringir, prohibir, así como darle al conductor las acciones prohibidas en el recorrido de la vía.

Las señales deberán estar localizadas en tal lugar que permitan la mayor efectividad y claridad del mensaje que se da, teniendo en cuenta las características físicas de las vías, la localización elegida deberá permitir que el conductor reciba el mensaje con determinada anticipación, en general las señales deben colocarse al lado derecho del sentido del tránsito automotor, a una distancia del borde más cercano de la vía interceptada, no menor de dos (02) metros.

MATERIALES.

Se fabrican con plancha de acero galvanizado $e=1/16''$ y tubo galvanizado $e=2''$ soldadas y pintadas con pintura de tráfico de color fondo verde y letras blancas don se indicarán el sentido de la así como también la calle que intercepta

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará por señal en el que está incluido el poste (Und) colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

BASES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, este precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, mano de obra y equipo necesarios para culminar la partida.

6.6. SEÑAL INFORMATIVA

DESCRIPCIÓN:

Las señales informativas son para guiar al conductor de un vehículo a través del tramo, así como darle a conocer el nombre de los lugares que se encuentran en el camino, serán de 0.60 x 0.25 metros.

Las señales deberán estar localizadas en tal lugar que permitan la mayor efectividad y claridad del mensaje que se da, teniendo en cuenta las características físicas de las vías, la

localización elegida deberá permitir que el conductor reciba el mensaje con determinada anticipación, en general las señales deben colocarse al lado derecho del sentido del tránsito automotor, a una distancia del borde más cercano de la vía interceptada, no menor de dos (02) metros.

MATERIALES.

Se fabrican con plancha de acero galvanizado $e=1/16''$ y tubo galvanizado $e=2''$ soldadas y pintadas con pintura de tráfico de color fondo verde y letras blancas don se indicarán el sentido de la vía las cuerdas de la vía, así como también la calle que intercepta

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se realizará por señal en el que está incluido el poste (Und) colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

BASES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, este precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, mano de obra y equipo necesarios para culminar la partida.

6.7. POSTE DE KILOMETRAJE

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

El diseño del poste deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y demás normas complementarias.

Ubicación de los postes

Los postes se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale el Supervisor, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación en el caso de carreteras de una pista bidimensional se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilometraje impar. En

caso de autopistas se colocará un poste de kilometraje en cada pista y en cada kilómetro. Los postes se colocarán a una distancia del borde de la berma de cuando menos un metro y medio (1.50 m), debiendo quedar resguardado de impactos que puedan efectuar los vehículos.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles:

- ✓ Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- ✓ Comprobar que los materiales y mezclas satisfagan las exigencias de la presente especificación.
- ✓ Verificar que los postes tengan las dimensiones correctas y que su instalación esté conforme con los planos y las exigencias de esta especificación.
- ✓ Contar, para efectos de pago, los postes correctamente elaborados e instalados.

(b) Calidad de los materiales

El Supervisor no admitirá tolerancias en relación con los requisitos establecidos en los Materiales de Construcción para los diversos materiales que conforman los postes y su anclaje.

(c) Excavación

La excavación no podrá tener dimensiones inferiores a las establecidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras del MTC. El Supervisor verificará, además, que su fondo sea horizontal y se encuentre debidamente compactado, de manera que proporcione apoyo uniforme al poste.

(d) Instalación del poste

Los postes de kilometraje sólo serán aceptados por el Supervisor, si su instalación está en un todo de acuerdo con lo que se indica en la presente especificación.

(e) Dimensiones del poste

No se admitirán postes cuyas dimensiones sean inferiores a las indicadas en el "Manual de Dispositivos de Control para Tránsito en Calles y Carreteras del MTC" para el poste de kilometraje.

Tampoco se aceptarán si una o más de sus dimensiones excede las indicadas en el manual en más de dos centímetros (2 cm).

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, a satisfacción del Supervisor.

MEDICIÓN

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (und) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina el Supervisor de los materiales excavados; la instalación del poste y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado. Este precio y pago incluirá compensación completa para suministrar, colocar, preparar el sitio, herramientas, equipo, mano de obra, leyes sociales, materiales e imprevistos necesarios para completar esta partida.

6.8. ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES

DESCRIPCIÓN:

Son aquellas que se utilizan como apoyo de las señales verticales. En cuanto a la forma, leyenda y dimensiones a los letreros están especificadas en los planos del expediente técnico.

MATERIALES.

Son pernos incados de 7/16" x 6" en poste pedestal metálico de tubo fierro negro redondo de 2 1/2" x 2mm., con una altura de 3.50 m. Asimismo los postes deberán llevar un tratamiento con dos capas de pintura anticorrosivo y dos de esmalte, previa eliminación de grasa, oxido y elementos extraños; deberán pintarse de franjas horizontales blancas con negro intercaladamente en bandas de 0.30 metros.

Cimentación de los Postes

Las dimensiones serán de 0.50 m. x 0.50 m. x 0.60 m. de profundidad, tal como se indican en los planos.

MÉTODOS DE MEDICIÓN

La medición se realizará por poste (Und) colocado y aceptado por el Ingeniero Supervisor.

BASES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, este precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, mano de obra y equipo necesarios para culminar la partida.

6.9. TACHA RETROFLECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y colocación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, utilizando adhesivos adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

MATERIALES

Tachas

Las tachas estarán elaboradas con materiales metálicos, plásticos o similares de alta resistencia y el material reflectivo deberá ser vidrio o acrílico, de forma prismática, o esférica.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el suministro e instalación de tachas cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación y su instalación exceda de seis (6) meses, independientemente de sus condiciones de almacenamiento.

-) Las tachas deben ser de grado reflector prismático.
-) El área retrorreflectivo será moldeada con material metil-metacrilato (véase la norma ASTM D788, Grado 8), metil metacrilato modificado para impacto (véase la norma ASTM D788 y la nota 2) o policarbonato (véase la norma ASTM D3935, Grado

PC110B34750).

-) La altura de la tacha no deberá exceder 20.3 mm (0.8 pulgadas).
-) El ancho de la tacha no deberá exceder 130 mm (5.1 pulgadas).
-) El ángulo entre la cara y la base de la tacha no será mayor de 45°.
-) La base de la tacha deberá estar completamente libre de barniz o sustancias que pudieran reducir su fijación con el adhesivo.
-) La base de la tacha deberá ser plana dentro de 1.3 mm (0.05 pulgadas). Si el fondo de la tacha es corrugado, las caras mas salientes de la configuración no se deberán desviar más de 1.3 mm (0.05 pulgadas) de superficie plana.
-) Se puede aceptar, otro tipo de construcción siempre y cuando llene los requisitos de desempeño de esta norma.

Resistencia a la adhesión

Para tachas de fondo plano, la resistencia a la adhesión, debe ser mínimo 3.4 Mpa (500 psi). Las tachas de fondo plano que pasen este ensayo con adhesivo epóxico, se consideran también aceptables para uso con adhesivo bituminoso y termoplástico.

Intensidad luminosa

El coeficiente de intensidad luminosa, no deberá ser menor a los valores establecidos en la tabla:

Coeficiente de intensidad luminosa

ENTRADA ÁNGULO 2	ANGULO DE OBSERVACION	VALOR MÍNIMO R1 MILICANDELA POR LUX, (mcd/lx)				
		BLANCO	AMARILL O	ROJO	VERDE	AZUL
0°	0.2°	279	167	70	93	26
+20° / -20°	0.2°	112	67	28	37	10
ENTRADA ÁNGULO 2	ANGULO DE OBSERVACIÓN	VALOR MINIMO R1 CANDELAS POR PIE CANDELA				
		BLANCO	AMARILL O	ROJO	VERDE	AZUL
0°	0.2°	3.0	1.8	0.75	1.0	0.28
+20° / -20°	0.2°	1.2	0.72	0.30	0.4	0.11

Resistencia a la flexión

Requisito aplicable sólo a tachas con longitud y ancho (ambas) iguales o mayores de diez centímetros (10 cm), cuatro pulgadas (4”).

Cuando se ensayen de acuerdo a la norma NTC 4745, las tachas deben soportar una carga de 909 kg sin romperse y sin sufrir deformación mayor a 3.3 mm (0.13”).

Resistencia a la compresión

Requisito aplicable solo a tachas con longitud y ancho (ambos) menor de diez centímetros (10 cm), cuatro pulgadas (4”).

Cuando se ensayen de acuerdo a la norma NTC 4745 las tachas deben soportar una carga 2727 kg, sin romperse y sin sufrir deformación mayor a 3.3 mm (0.13”).

Resistencia del lente al impacto

Cuando las tachas designadas como H, se impactan de acuerdo a la norma NTC 4745, la cara del lente no deberá mostrar más de dos grietas radiales con una longitud máxima de 6.4 mm (0.25”). No debe hacer grietas radiales que lleguen al borde de la superficie de resistencia a la abrasión. Adicionalmente no se deberá presentar ninguna

Adhesivo

El material destinado a adherir la tacha con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante, teniendo en cuenta el tipo y estado del pavimento. Este, además, deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear material bituminoso y termoplástico o pegante epóxico de dos (2) o más componentes.

El adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase 25 minutos y que las tachas no sufran desplazamientos o movimientos al ser golpeadas por los vehículos, después de transcurridas 12 horas desde su colocación.

Distancia máxima entre tachas ubicadas en curvas

RADIO DE LA CURVA, m	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE TACHAS, m
Menos de 20	6
Entre 20 y menor a 50	8
Entre 50 y menor a 100	12
Entre 100 y menor a 200	18
Mayor a 200	24

Colocación de las tachas

Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados fijándolas con el adhesivo. Éste se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su cantidad a utilizar dependerá del estado de la superficie del pavimento.

Si se emplea un adhesivo epóxico, se recomienda no preparar más cantidad de adhesivo del que se pueda utilizar en 10 minutos.

El adhesivo se aplicará con una espátula a la base de la tacha o a la superficie del pavimento, en una cantidad tal, que cubra toda la superficie de contacto sin presentar vacíos, más un leve exceso.

Las tachas se deberán colocar tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que, respecto del eje de la vía, no sufrirá desviaciones mayores que 2 mm, medidos en los extremos. Una vez instalada la tacha, se deberá presionar hasta que el pegamento salga por los bordes. Todo exceso de adhesivo se deberá limpiar y retirar inmediatamente. No se aceptará, por ningún motivo, que alguna traza de pegamento quede sobre la cara reflectante de la tacha.

MEDIDA

Las tachas reflectivas se medirán por unidad (und) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptadas por el Interventor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda tacha reflectiva colocada a satisfacción del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al

suministro de materiales y equipos; localización y preparación de los sitios de colocación de las tachas; transportes, almacenamiento y colocación del adhesivo y las tachas; señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

6.10. POSTE DELINEADOR

DESCRIPCIÓN:

Son elementos que tienen por finalidad remarcar o delinear segmentos de carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados para advertir al usuario de su presencia.

El poste delineador tendrá una forma prisma triangular achatada, con una altura de 0.70 m libre y pintado con tres (3) manos de pintura blanca en el cuerpo. En la parte superior final se empotrará una plancha metálica, sobre la cual se colocará una lámina retro reflectante del tipo III de 0.15 x 0.15 m., sobre dos caras. La lámina de color rojo se colocará en el sentido contrario a la marcha y la de color blanco en el sentido de la marcha. Las láminas retro reflectantes serán del Tipo III y deberán cumplir con los requerimientos de la Norma ASTM-4956 y lo indicado en la presente Especificación.

MEDIDA

El poste delineador se medirá por unidad (und) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptadas por el Interventor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por todo poste delineador colocado a satisfacción del Supervisor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales y equipos; localización y preparación de los sitios de colocación de las tachas; transportes, almacenamiento y colocación del adhesivo y las tachas; señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

6.11. ROMPEMUELLES CONCRETO F'C = 210 KG/CM²

DESCRIPCIÓN:

Las Gibas se construirán con concreto simple y una vez terminada, presentará una superficie uniforme, nivelada, y ligeramente rugosa, obteniendo una resistencia a la compresión a los 28 días de $f'c = 210 \text{ Kg. /cm}^2$. El espesor total de la losa será de 10 cm., que incluye la losa propiamente dicha y una capa de desgaste con su respectiva uña.

Método de construcción

Una vez que ha sido compactada la base, se colocarán los encofrados, los que se fijarán firmemente en su posición manteniendo el alineamiento y la elevación correcta. Antes de proceder al vaciado del concreto, deberá regarse el terreno reglado y ser recepcionado por el Ingeniero Supervisor previo control del grado de compactación igual al 90% de la máxima densidad seca del proctor modificado.

La Giba tendrá un espesor de 10cm. y su vaciado será efectuado en forma continua conjuntamente con el sardinel de confinamiento con el fin de obtener una estructura monolítica; formada por un concreto de cemento-arena-piedra partida y agua, que deberá tener una resistencia a la compresión no menor de 210 Kg. /cm²; siendo la cuantificación del metrado del sardinel de vereda efectuado en su propia partida.

La superficie de esta capa debe quedar nivelada, compactada y se frotachará cuidadosamente con una paleta de madera primero y luego con plancha de metal para que brinde una superficie uniforme y lisa, pero no resbaladiza, dejándose cierta aspereza antideslizante. La superficie en mención se dividirá con bruñas, formando losa de 1 m. x 1 m., ó como disponga el Ingeniero Supervisor, usando la herramienta ad-hoc.

Se deberá impedir el tránsito de peatones mientras esté el concreto fresco y se cuidará de daños y marcas que puedan sufrir las gibas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en unidades y deberá tener la aprobación del Ing. Supervisor.

BASE DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por unidad (und) aplicado al metrado calculado. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

6.12. MARCAS EN EL PAVIMENTO

DESCRIPCIÓN:

Las marcas en el pavimento de líneas, son aquellas que divide carriles de diferente sentido de circulación, sirve para restringir la circulación de tal manera que ningún vehículo pueda cruzar esta línea o circular sobre ella. Estas líneas tienen 0.10 m – 0.15 m. de ancho de color amarillo colocada en el eje del pavimento.

Las líneas continuas que demarcan el borde del pavimento facilitan la conducción de un vehículo durante la noche y en condiciones climáticas severas. Se utilizará una línea continua de 0.10m -0.15m. De ancho de color blanco colocada en el borde del pavimento.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición es por metro cuadrado (m²), se medirá la longitud efectiva de la banda de señalización pintada y aceptada por la supervisión.

BASES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada por metro cuadrado del contrato, dicho pago constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

7. MITIGACION DE IMPACTO VIAL

7.1. SEÑALIZACIÓN

7.1.1. SEÑALES PREVENTIVAS RUTA R-1

7.1.2. SEÑALES PREVENTIVAS RUTA R-2

ITEM 6.01

7.1.3. SEÑAL INFORMATIVA

ÍTEM 6.06

7.1.4. ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES

ITEM 6.08

7.1.5. BARRERAS DE SEGURIDAD

DESCRIPCIÓN:

Son aquellos sistemas de contención de vehículos ubicados e instalados en los márgenes o separadores centrales, acceso a caminos cerrados, zonas de trabajo, etc. Las barreras de seguridad serán de madera tornillo.

Las barreras de seguridad tendrán las siguientes dimensiones: 2.50 m de largo y 1.20 de alto, con pintura reflectiva de color amarillo y letrero de seguridad.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición es por unidad (und).

BASES DE PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada por unidad, dicho pago constituirá la compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

7.2. RUTAS DE DESVIO

7.2.1. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE RUTAS DE DESVIO

Descripción:

Se incluye en esta partida todo trabajo de eliminación de elementos o materiales extraños existentes en las rutas de desvío y que impidan la circulación de los vehículos.

Método de Medición:

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Inspector o Supervisor y se medirá por kilómetro (km), de acuerdo a la sección registrada en cuaderno de obra.

Bases de Pago:

El pago se efectuará por kilómetro (km), en la forma indicada y aprobado por el Inspector ò Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de mano de obra, herramientas, y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

8. PROTECCIÓN AMBIENTAL

8.1. PLAN DE SEGURIDAD

8.1.1. ELABORACIÓN, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD

DESCRIPCIÓN:

Las actividades que se especifican en esta sección abarcan lo concerniente con la elaboración, implementación y administración del plan de seguridad durante el período de ejecución de obras. Los trabajos incluyen:

La provisión de facilidades necesarias para el acceso de viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo del Proyecto en construcción.

El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de los desvíos habilitados que se hallan abiertos al tránsito dentro del área del Proyecto.

El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de alimentación y abrevadero, cuando estuvieran afectadas por las obras.

El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.

En general se incluyen todas las acciones, facilidades, dispositivos y operaciones que sean requeridos para garantizar la seguridad y confort del público usuario erradicando cualquier incomodidad y molestias que puedan ser ocasionados.

Método de Medición:

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Inspector ò Supervisor y se medirá por unidad (und), de acuerdo a la sección registrada en cuaderno de obra.

Bases de Pago:

El pago se efectuará por unidad (und), en la forma indicada y aprobado por el Inspector o Supervisor, al precio unitario del presupuesto. El precio unitario comprende todos los costos de mano de obra, herramientas, y otros necesarios para realizar dicho trabajo.

8.1.2. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

DESCRIPCIÓN:

La protección personal tiene por objeto proteger al trabajador o trabajadora frente a peligros potenciales que se producen durante una actividad laboral determinada.

La protección personal es la última barrera entre el hombre y el riesgo y debe considerarse como una técnica complementaria a la protección colectiva, ya que esta última se diseña y aplica con el fin de eliminar la situación de riesgo, mientras que la protección personal pretende eliminar, o en su defecto mitigar, las consecuencias que para la salud del trabajador se derivan de la situación de riesgo.

Los equipos de protección personal deben:

- ✓ Ser de uso individual.
- ✓ Ajustarse a las características anatómicas del usuario.
- ✓ Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, de sus posibilidades y de sus limitaciones. Tales especificaciones deberán darse por escrito.
- ✓ Ser mantenidos y conservados correctamente.

Clasificación de los equipos de protección individual

Existen distintos sistemas de clasificación de los EPP, los más utilizados son los que se basan en si la protección es integral o parcial.

MEDICIÓN

Los equipos de protección personal deben usarse hasta que culmine la obra, se medirán mensualmente.

FORMA DE PAGO

Se pagará mensualmente y de acuerdo a la partida presupuestada.

8.1.3. EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVA

DESCRIPCIÓN:

Se entiende por protección colectiva aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo.

Ante un peligro potencial no basta con dar un EPP al operario, hay que evitar ese riesgo con una medida que proteja al conjunto de la población expuesta, complementando tales medidas con EPP específicos.

Protección colectiva

Ejemplos de protección colectiva serían:

-) Barandillas, pasarelas y escaleras.
-) Andamios y redes antiácidas.
-) Sistemas de ventilación.
-) Barreras de protección acústicas.
-) Vallado perimetral de zonas de trabajo.
-) Marquesinas contra caída de objetos.
-) Extintores de incendios.
-) Medios húmedos en ambientes polvorientos.
-) Carcasa de protección de motores o piezas en continuo movimiento.
-) Señalizaciones e indicativos.
-) Barreras de protección térmicas en centros de trabajo.
-) Orden y limpieza, etc.

Hay muchos más, dependiendo de los tipos de riesgos. El criterio de clasificación a aplicar es el de protección a una colectividad.

MEDICIÓN

Los equipos de protección colectiva deben usarse hasta que culmine la obra, se medirán mensualmente.

FORMA DE PAGO

Se pagará mensualmente y de acuerdo a la partida presupuestada.

8.1.4. RECURSOS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DESCRIPCIÓN:

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos.

Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá en forma única (und).

BASE DE PAGO

El pago de estos trabajos se hará en forma única (und) de acuerdo a los precios que se encuentran definidos en el presupuesto y de acuerdo al avance verificado por la Supervisión

8.1.5. CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

DESCRIPCIÓN:

Comprende las actividades y recursos que correspondan al desarrollo, implementación y administración del plan de seguridad y salud en el trabajo (PSST), debe considerarse, sin llegar a limitarse: El personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medirá esta partida de forma mensual (mes).

BASES DE PAGO

El pago respectivo será cuando se cumpla lo estipulado anteriormente

8.2. SEÑALIZACION

8.2.1. SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

ÍTEM 6.01

8.3. PROGRAMA DE MITIGACION

8.3.1. ELIMINACIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS EN EL AMBIENTE.

DESCRIPCIÓN:

Cuando las maquinarias pesadas circulen dentro del predio, se regará la superficie transitada u ocupada con agua para evitar la generación de polvo. Esta medida será de obligatorio cumplimiento especialmente en las proximidades a lugares poblados.

En las vías sin pavimentar que sean utilizadas por el contratista, la velocidad de los vehículos y equipo rodante deberá cumplir con la velocidad establecida por el Supervisor para disminuir la emisión de polvos a la vez que disminuye el riesgo de accidentes y de atropellos a personas o animales.

Los vehículos destinados al transporte de arena, ripio, tierra, cascajo o materiales de construcción serán protegidos con una lona de manera que la carga no se derrame sobre la vía y deberán llevar dos banderas de color rojo de 30 x 50 centímetros colocadas en un lugar visible en la parte delantera y en la parte trasera del vehículo. Durante la noche llevarán una luz roja indicativa de peligro. Los operadores deberán estar capacitados en el manejo de equipos y en medidas de seguridad industrial.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medida será por kilómetro (m.)

FORMA DE PAGO:

Las mediciones y forma de pago de esta partida se efectuarán en kilómetros (km).

8.4. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

8.4.1. MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

8.4.2. MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

8.4.3. MONITOREO DE RUIDO

DESCRIPCIÓN:

La calidad del aire y agua se verá afectada como consecuencia de las actividades de construcción del Proyecto. Estos tendrán efectos de carácter local y temporal relacionados

al material particulado (polvo) originado en los trabajos de movimiento de tierras y otros. La calidad del agua y aire ambiental será medida para proteger la salud, el ambiente de las zonas urbanas, de los trabajadores del Proyecto y cumplir con los estándares nacionales de calidad ambiental.

El programa de monitoreo de aire, agua y niveles de ruido, considera zonas próximas a los receptores más cercanos al área del Proyecto, las ubicaciones de estas estaciones podrían ser modificadas en función a la accesibilidad de las mismas, lo cual será definido en campo, considerando que el monitoreo se realizará durante el periodo de la etapa de construcción de la obra.

MEDICIÓN

El programa de monitoreo de aire, agua y niveles de ruido deberá usarse hasta que culmine la obra, se medirán mensualmente.

FORMA DE PAGO

Se pagará mensualmente y de acuerdo a la partida presupuestada.

8.5. PROGRAMA DE ABANDONO

8.5.1. ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE

DESCRIPCIÓN:

La partida comprende la disposición y acondicionamiento de material excedente en la zona de los DME, para lo cual se deberá proceder a efectuar el trabajo de manera tal que no disturbe el ambiente natural y más bien se restituyan las condiciones originales, con la finalidad de no introducir impactos ambientales negativos en la zona.

Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar del depósito mismo. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser contruidos con muy poco movimiento de tierras y poner una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra.

Las áreas designadas para los DME no deberán ser zonas inestables o áreas de importancia ambiental, tales como humedales o áreas de alta productividad agrícola. Así mismo, se

deberá tener las autorizaciones correspondientes en caso que el área señalada sea de propiedad privada, zona de reserva, o territorios especiales definidos por ley.

Antes del uso de las áreas destinadas a Depósito de Deshechos (DME) se efectuará un levantamiento topográfico de cada una de ellas, definiendo su área y capacidad. Así mismo se deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haber sido concluidos los trabajos en los depósitos para verificación y contraste de las condiciones iniciales y finales de los trabajos. Los planos topográficos finales deben incluir información sobre los volúmenes depositados, ubicación de muros, drenaje instalado y tipo de vegetación utilizada.

El lugar elegido no deberá perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población aledaña quede expuesta a algún tipo de riesgo sanitario ambiental.

No deberá colocarse los materiales sobrantes sobre el lecho de los ríos ni en quebradas, ni a una distancia no menor de 30 m a cada lado de las orillas de los mismos. Se debe evitar la contaminación de cualquier fuente y corriente de agua por los materiales excedentes.

Los materiales excedentes que se obtengan de la construcción de la carretera deberán ser retirados en forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final.

Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas de tractor de orugas en buen estado de funcionamiento, sobre capas de espesor adecuado, esparcidas de manera uniforme. Si se coloca una mezcla de material rocoso y material común, se compactará con por lo menos cuatro pasadas de tractor de orugas siguiendo además las consideraciones mencionadas anteriormente.

Los taludes de los depósitos de material deberán tener una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos. Además, se tendrán que cubrir con suelos y revegetándola de acuerdo a su programación y diseño o cuando llegue a su máxima capacidad.

Para la colocación de materiales en depresiones se debe conformar el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de gavión o según lo indique el proyecto, para contención de ser necesario.

MEDICIÓN

El volumen de material acondicionado de excedentes en zona de DME, aceptado por el Supervisor, será medido en metros cúbicos (m³).

PAGO

Las cantidades medidas serán pagadas al precio unitario del Contrato, por m³ independientemente del método de compactación usado con aprobación de la Supervisión, constituirán compensación total por todo el trabajo, la capa superficial de suelo, costo del equipo personal, leyes sociales, herramientas, materiales e imprevistos necesarios, para la ejecución de esta partida, por lo que todo el trabajo ejecutado debe estar de acuerdo con lo especificado en la presente partida y contar con la aceptación plena del Supervisor.

8.5.2. REVEGETACION

DESCRIPCIÓN:

Esta partida consiste en la provisión y colocación de una capa superficial de suelo o suelo conservado, plantación o reimplante de pastos y/o arbustos, árboles, enredaderas, plantas para cobertura de terreno y en general de plantas. La aplicación de este trabajo de acuerdo a lo indicado en los planos y documentos del proyecto o determinados por el Supervisor, según sea el caso de áreas aledañas a la vía y que antes de los trabajos se encontraban con vegetación, con la finalidad de estabilizar los taludes. Se producirá en los casos de:

- ✓ Restauración de áreas de vegetación que hayan sido alteradas por el proceso de construcción de carreteras.
- ✓ Revegetación en terraplenes y en readecuación del paisaje, se debe considerar la revegetación de las laderas adyacentes para evitar la erosión pluvial.
- ✓ Restauración de la superficie exterior de los depósitos de desechos y en las zonas aledañas donde se haya dañado y perdido la vegetación inicial, para permitir readecuar el paisaje a la morfología inicial.
- ✓ Sembrado de vegetación típica en los taludes excavados con más de tres (3) metros de

altura, en el cual se ha realizado terrazas, a fin de evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos que puedan interrumpir las labores de obra, así como la interrupción del tránsito en la etapa operativa.

- ✓ Construcción de barreras naturales de sonido en los cruces de carreteras con centros poblados.

MATERIAL

El Contratista deberá proveer todos los materiales e insumos para la ejecución de esta partida, tales como:

Z Tierra Vegetal

Z Cubierta retenedora de humedad (paja, aserrín).

Z Plantas

Z Agua

MEDICIÓN

Esta partida se medirá en hectáreas (Ha), y en él se incluye los trabajos necesarios para la extracción, conservación, reposición y reconfiguración de la capa superficial del suelo.

PAGO

El pago se hará efectivo hasta el 50% del monto ofertado por esta partida, cuando los trabajos de revegetalización en las áreas indicadas se hayan efectuado. El 50% restante será cancelado al termino de todos los trabajos de construcción de la carretera, cuando todos los trabajos de revegetalización hayan concluido y a juicio del Supervisor las áreas afectadas hayan sido total y completamente recuperadas, y no corren el riesgo de ser nuevamente afectadas por la presencia de equipos del Contratista en etapa de desmovilización.

8.5.3. RESTAURACIÓN DE ÁREAS AFECTADA POR CAMPAMENTO

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consistirá en restaurar las áreas ocupadas por los campamentos levantados. Es obligación del Contratista llevarlo a cabo, una vez concluida la obra mediante las siguientes acciones:

Eliminación de desechos

Los desechos producto del desmantelamiento serán trasladados a los depósitos de relleno acondicionados para tal fin. De tal manera que el ambiente quede libre de materiales de construcción.

Eliminación de pisos

Deben ser totalmente levantados los restos de pisos que fueron contruidos, y éstos residuos se trasladan al depósito de desechos acondicionados en el área. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizando para estos propósitos quede libre de desmontes.

Recuperación de la morfología

Se procede a realizar el renivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas deben ser humedecidos y removidas, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.

Colocado de una capa superficial de suelo orgánico

Se ejecuta utilizando el material superficial (suelo orgánico) de 20 -25 cm., que inicialmente fue retirado y almacenado, antes de la construcción del campamento.

MEDICIÓN

La medición es por metro cuadrado (m^2) campamentos hayan sido retirados y esté concluido el tratamiento ambiental del área.

PAGO

Se efectuará al precio unitario del contrato por m^2 , entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

8.5.4. RESTAURACIÓN DE ÁREAS AFECTADA POR PATIO DE MANIOBRAS DESCRIPCIÓN:

Consiste en la ejecución de las actividades de reacondicionamiento del área intervenida, almacenaje a los desechos de aceite en bidones y su respectiva eliminación. La restauración del área afectada contempla las siguientes tareas:

Limpieza de desechos

Con una cuadrilla de trabajadores, se procederá a limpiar todos los materiales desechados en el área intervenida, de patios de maquinarias tales como: envases de lubricantes, plásticos y todo tipo de restos no degradables, los cuales serán transportados al depósito de desechos respectivo y adecuado para tal fin.

Eliminación de pisos

Esta tarea se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuarán el levantamiento del material de ripio que corresponde al piso, el cual debe ser trasladado al depósito de desechos diseñado en la zona.

Recuperación de la morfología

Se procede al renivelado del terreno alterado con una motoniveladora, acondicionándolo de acuerdo al entorno circundante.

Colocado de una capa superficial de suelo orgánico

Una vez recuperada la morfología del área alterada se procede a colocar la capa orgánica del suelo (20 - 25 cm.) que previo a su instalación fue retirada y almacenada adecuadamente.

Almacenaje de aceites quemados en bidones

El aceite quemado que se extrae de las maquinarias y vehículos periódicamente deben ser dispuestos en bidones, las cuales deben ser conservados hasta su eliminación.

Eliminación de bidones

Los restos de aceites que fueron almacenados en bidones deben ser trasladados cuidadosamente a los centros poblados más cercanos para su reciclaje.

MEDICIÓN

La medición es por metro cuadrado (m^2) que incluye el área cuando los patios de maquinarias y equipos se encuentren recuperados según las indicaciones de las especificaciones presentes.

PAGO

Se efectuará al precio unitario del contrato por m2, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

8.5.5. SELLADO DE LETRINAS

DESCRIPCIÓN:

Esta partida considera el sellado de Letrinas y Tanques Sépticos usados en los campamentos durante la ejecución, para lo cual se deberá rociar Cal en los tanques sépticos para evitar la formación de gases y neutralizar los procesos químicos orgánicos par luego proceder a taparlos con material propio de la zona y sellarlos de modo tal que se recupere la morfología del área afectada.

MEDICION

La medición es por unidad (Und.) de tanque séptico sellado con aprobación del Supervisor.

PAGO

Se efectuará al precio unitario del contrato por unidad (und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, de los materiales, mano de obra, leyes sociales, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida a satisfacción de la Supervisión.

Presupuesto

Presupuesto	0201006	DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE - 2018		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLMOS		Costo al	2002/2020
Lugar	LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - OLMOS			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	OBRAS PROVISIONALES				48,725.50
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 2.40x3.80M	und	2.00	490.80	981.20
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	530.00	86.31	45,744.30
02	TRABAJO PRELIMINAR				341,129.62
02.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	73,800.00	0.30	22,140.00
02.02	CORTE Y ELIMINACION DE ARBOLES	und	62.00	70.08	4,343.72
02.03	REUSICACION DE POSTES	und	14.00	294.19	4,118.66
02.04	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	km	8.20	1,011.84	8,297.08
02.05	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	und	1.00	79,910.02	79,910.02
02.06	FLETE TERRESTRE CHICLAYO - OLMOS	gh	1.00	222,320.13	222,320.13
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,236,716.21
03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	25,287.19	4.40	88,911.64
03.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	3,431.94	92.20	316,424.87
03.03	PERFILADO COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	73,800.00	2.20	162,360.00
03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DN+1 km	m3	24,248.63	27.59	669,019.70
04	PAVIMENTO ASFALTICO				5,180,952.00
04.01	SUB BASE GRANULAR a=0.15 m	m2	73,800.00	14.19	1,047,222.00
04.02	BASE GRANULAR a=0.15 m	m2	73,800.00	14.19	1,047,222.00
04.03	IMPRESION ASFALTICA	m2	73,800.00	5.54	408,852.00
04.04	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	73,800.00	36.12	2,685,856.00
05	OBRAS DE ARTE				83,927.36
05.01	BADEN TRAPEZOIDAL DE CONCRETO				83,927.36
05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	328.60	1.93	634.20
05.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	328.60	3.53	1,159.96
05.01.03	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	144.23	27.08	3,905.75
05.01.04	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO	m3	75.95	126.42	9,601.60
05.01.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m3	173.08	35.88	6,210.11
05.01.06	SOLADO E=4" MEZCLA 1:10 C:H	m2	394.60	41.73	16,467.96
05.01.07	CONCRETO ARMADO FC = 210 kg/cm2	m3	51.15	447.17	22,872.75
05.01.08	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 68	kg	2,589.65	4.78	12,391.53
05.01.09	VARELLA DE TRANSFERENCIA CORRUGADA Ø 5/8", FY= 4,200 Kg/cm2	kg	143.52	4.21	604.22
05.01.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	74.78	31.57	2,360.80
05.01.11	EMBOSQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO Fc=140 kg/cm2	m3	51.48	298.55	15,363.36
05.01.12	JUNTA DE CONSTRUCCION	m	50.80	3.50	177.80
05.01.13	JUNTA DE DILATACION a=1"	m	38.60	6.75	260.30
06	SEÑALIZACION				191,890.45
06.01	SEÑALES PREVENTIVAS 60x60 cm	und	51.00	362.33	18,480.83
06.02	SEÑALES PREVENTIVAS TRIANGULAR P-40 (1.00x1.00)	und	3.00	418.20	1,254.60
06.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS OCTOGONAL 60x60	und	1.00	408.76	408.76
06.04	SEÑALES REGLAMENTARIAS RECTANGULAR 90x60	und	7.00	378.31	2,648.17
06.05	SEÑALES REGLAMENTARIAS CUADRANGULAR 60x60	und	2.00	353.87	707.74
06.06	SEÑAL INFORMATIVA	m2	21.88	818.24	17,927.08
06.07	POSTE DE KILOMETRAJE	und	8.00	180.64	1,445.12
06.08	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	und	86.00	327.05	28,126.30
06.09	TACHA RETROREFLECTIVA	und	458.00	15.19	6,956.84
06.10	POSTE DELINEADOR	und	52.00	111.07	5,775.64
06.11	ROMPEMUELLES CONCRETO FC = 210 KG/CM2	und	11.00	383.09	4,213.99
06.12	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2,988.65	6.32	17,377.57
07	MITIGACION DE IMPACTO VIAL				37,991.91
07.01	SEÑALIZACION				37,991.91
07.01.01	SEÑALES PREVENTIVAS RUTA R-1	und	15.00	383.72	5,755.80
07.01.02	SEÑALES PREVENTIVAS RUTA R-2	und	18.00	383.72	6,906.96

Presupuesto

Presupuesto 0201005 DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPE - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE - 2018
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OLMOS
 Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - OLMOS
 Costo al 28/02/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
07.01.03	SEÑAL INFORMATIVA	m2	7.58	818.24	4,673.89
07.01.04	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	und	47.00	327.05	15,371.35
07.01.05	BARRERAS DE SEGURIDAD	und	7.00	242.15	1,695.05
07.02	RUTAS DE DESVIÓ				4,209.98
07.02.01	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE RUTAS DE DESVIÓ	km	12.23	318.13	4,209.98
08	PROTECCION AMBIENTAL				184,138.18
08.01	PLAN DE SEGURIDAD				25,598.14
08.01.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD	und	1.00	20.37	20.37
08.01.02	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	mm	5.00	4,348.44	21,742.20
08.01.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	mm	5.00	381.52	1,907.60
08.01.04	RECURSOS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00	1,999.52	1,999.52
08.01.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mm	5.00	83.89	319.45
08.02	SEÑALIZACION				1,253.90
08.02.01	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	mm	5.00	250.78	1,253.90
08.03	PROGRAMA DE MITIGACION				40,068.48
08.03.01	ELIMINACION DE POLVO Y PARTICULAS EN EL AMBIENTE	km	8.20	4,886.40	40,068.48
08.04	PROGRAMA DE SIGUIIMIENTO Y CONTROL				18,000.00
08.04.01	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	mm	5.00	1,600.00	8,000.00
08.04.02	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	mm	5.00	1,200.00	6,000.00
08.04.03	MONITOREO DE RUIDO	mm	5.00	800.00	4,000.00
08.05	PROGRAMA DE ABANDONO				89,227.68
08.05.01	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	28,880.00	1.88	48,880.00
08.05.02	REVEGETACION	ha	2.80	4,355.83	11,325.18
08.05.03	RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTO	m2	530.00	3.17	1,680.10
08.05.04	RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR PATIO DE MANIOBRAS	m2	11,280.00	3.17	35,504.00
08.05.05	SELLADO DE LETRINAS	und	12.00	153.20	1,838.40
	COSTO DIRECTO				7,201,482.23
	GASTOS GENERALES (12.50%)				900,566.90
	UTILIDAD (10%)				720,148.22
	SUB TOTAL				8,822,197.35
	IMPUESTO (8% IGV)				1,308,129.88
	TOTAL PRESUPUESTO				10,417,829.23

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 2.40x3.60M				
Rendimiento	und/DIAMO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und			490.60
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	22.99	45.98	
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.43	65.72	
					111.70	
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3" kg		0.2500	3.37	0.84	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.2500	90.00	22.50	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.2700	70.00	18.90	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1.5000	19.94	29.91	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	100.0000	2.05	205.00	
0246160002	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER (2.40x3.60m)		und	1.0000	98.40	
98.40					375.55	
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	111.70	3.35	
					3.35	
Partida	01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA				
Rendimiento	m2/DIA MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2		86.31	
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	22.99	3.68	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	18.19	2.91	
0101010005	PEON	hh	4.0000	16.43	10.52	
					17.11	
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	0.2500	4.73	1.18	
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2" kg		0.1000	3.37	0.34	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.0250	90.00	2.25	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.0250	70.00	1.75	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	0.0750	19.94	1.50	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	2.5000	2.05	5.13	
0231010005	CALAMINA GALVANIZADA 3.60mX0.80mX3mm und		0.3500	35.18	12.31	
02310500010008	TRIPLAY DE 4 x 8 x 18 mm	pln	0.6000	73.72	44.23	
					68.69	
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	17.11	0.51	
					0.51	

Partida	02.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO				
Rendimiento	m2/DIA MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.30
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0016	18.19	0.03
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	16.43	0.26
						0.29
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	0.29		0.01
						0.01
Partida	02.02	CORTE Y ELIMINACION DE ARBOLES				
Rendimiento	und/DIAMO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			70.06
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1000	22.99	2.30
0101010005	PEON	hh	4.0000	4.0000	16.43	65.72
						68.02
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	68.02		2.04
						2.04
Partida	02.03	REUBICACION DE POSTES				
Rendimiento	und/DIAMO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und			294.19
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	22.99	36.78
0101010005	PEON	hh	4.0000	6.4000	16.43	105.15
						141.93
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	141.93		4.26
03012100010004	GRUA HIDRAULICA AUTOP. 127HP 18TON-9M. hm	0.5000	0.8000	185.00		148.00
						152.26
Partida	02.04	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR				
Rendimiento	km/DIA MO. 0.7500	EQ. 0.7500	Costo unitario directo por : km			1,011.84
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	3.0000	32.0000	16.43	525.76
						525.76
	Materiales					
0204030005	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 kg		1.2500	2.68		3.35
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"kg		2.5000	3.37		8.43

02130300010002	YESO BOLSA 14 kg	bol		0.7500	11.57	8.68
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.2500	2.05	4.61
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.3129	34.85	10.90
						35.97

Equipos

03010000020002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	10.6667	9.47	101.01
0301000020	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	10.6667	31.25	333.33
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	525.76	15.77
						450.11

Partida 02.05 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

Rendimiento **est/DIA MO. 1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : est **79,910.02**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos					
0304010009	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.0000	79,910.02	79,910.02
					79,910.02

Partida 02.06 FLETE TERRESTRE CHICLAYO - OLMOS

Rendimiento **glb/DIA MO. 1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **222,320.13**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
0203020002	FLETE TERRESTRE CHICLAYO - OLMOS	glb	1.0000	222,320.13	222,320.13
					222,320.13

Partida 03.01 CORTE DE MATERIAL SUELTO

Rendimiento **m3/DIA MO. 850.0000** EQ. **850.0000** Costo unitario directo por : m3 **4.40**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0094	0.22
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0094	0.17
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0188	0.31
					0.70
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	0.70	0.02
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0094	3.68
					3.70

Partida 03.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO

Rendimiento **m3/DIA MO. 250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : m3 **92.20**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	0.74

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.19	0.58
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	16.43	0.53
						1.85

Materiales

0207040002	MATERIAL GRANULAR DE LA ZONA PUESTO EN OBRA m3		1.2500		60.00	75.00
						75.00

Equipos

03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7- 9	hm	1.0000			0.0320
111.09	3.55	ton				
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0320	201.86	6.46
03012200050005	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0320	166.81	5.34
						15.35

Partida 03.03 PERFILADO COMPACTACION DE LA SUBRASANTE

Rendimiento	m2/DIA MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			2.20
-------------	------------------------------	-----------------------	---------------------------------	--	--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	22.99	0.09
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0160	16.43	0.26
						0.35

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000		0.35	0.01
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7- 9	hm	1.0000			0.0040
111.09	0.44	ton				
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0040	183.44	0.73
03012200050005	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0040	166.81	0.67
						1.85

Partida 03.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=1 km

Rendimiento	m3/DIA MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m3			27.59
-------------	----------------------------	---------------------	---------------------------------	--	--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	18.19	0.58
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0960	16.43	1.58
						2.16

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000		2.16	0.06
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0320	201.86	6.46
0304010010	VOLQUETE 6X4 330 HP 15 M3	hm	2.0000	0.0640	295.54	18.91
						25.43

Partida	04.01	SUB BASE GRANULAR e=0.15 m				
Rendimiento	m2/DIA MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2			14.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	22.99	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	18.19	0.10
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0427	16.43	0.70
						0.92
Materiales						
0207040002	MATERIAL GRANULAR DE LA ZONA PUESTO EN OBRA	m3		0.1800	60.00	10.80
						10.80
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.92	0.03
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7- 9	hm		1.0000	0.0053	111.09
						0.59
ton						
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0053	183.44	0.97
03012200050005	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0053	166.81	0.88
						2.47

Partida	04.02	BASE GRANULAR e=0.15 m				
Rendimiento	m2/DIA MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2			14.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	22.99	0.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	18.19	0.10
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0427	16.43	0.70
						0.92
Materiales						
0207040002	MATERIAL GRANULAR DE LA ZONA PUESTO EN OBRA			m3	0.1800	60.00
10.80						10.80
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.92	0.03
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7- 9	hm			1.0000	0.0053
111.09	0.59					
	ton					
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0053	183.44	0.97
03012200050005	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0053	166.81	0.88
						2.47

Partida	04.03	IMPRIMACION ASFALTICA				
Rendimiento	m2/DIA MO. 4,000.0000	EQ. 4,000.0000	Costo unitario directo por : m2			5.54
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0020	22.99	0.05
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0020	18.19	0.04

0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0120	16.43	0.20
						0.29

Materiales

0201040003	PETROLEO DIESEL # 2	gal		0.0875	9.75	0.85
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.1500	20.50	3.08
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0100	70.00	0.70
						4.63

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	hm	1.0000	0.0020	75.09	0.15
03012200080004	CAMION IMPRIMIDOR 210 HP 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0020	172.67	0.35
03013900050002	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 p LONGITUD	hm	1.0000	0.0020	56.05	0.11
						0.62

Partida **04.04** **CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"**

Rendimiento **m2/DIA MO. 2,800.0000** EQ. **2,800.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.12**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0057	22.99	0.13
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	0.0086	18.19	0.16
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0171	16.43	0.28
						0.57

Materiales

02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.2640	20.50	5.41
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0350	90.00	3.15
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0300	70.00	2.10
02130100060003	CEMENTO ASFALTICO PEN 60/70 Y 85/100	gal		2.1600	9.59	20.71
						31.37

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.57	0.02
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 127 HP 8-23 ton	hm		1.0000	160.63	0.0029
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7- 9 ton	hm		1.0000	111.09	0.0029
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0029	201.86	0.59
03013900020003	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 224 HP	hm	1.0000	0.0029	336.15	0.97
03013900030002	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE 150 Tn/Hr	hm	1.0000	0.0029	329.27	0.95
0304010010	VOLQUETE 6X4 330 HP 15 M3	hm	1.0000	0.0029	295.54	0.86
						4.18

Partida **05.01.01** **LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA MO. 80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0100	22.99	0.23
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1000	16.43	1.64
						1.87

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	1.87	0.06	0.06

Partida **05.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	16.43	0.75
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0229	22.99	0.53
						1.28

Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0500	3.37	0.17
02130300010002	YESO BOLSA 14 kg	bol		0.0500	11.57	0.58
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.2000	2.05	0.41
0292010001	CORDEL	m		0.2700	0.41	0.11
						1.27

Equipos						
03010000020002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0229	9.47	0.22
0301000020	ESTACION TOTAL	hm	1.0000	0.0229	31.25	0.72
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.28	0.04
						0.98

Partida **05.01.03 EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : m3 **27.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	16.43	26.29
						26.29

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.29	0.79
						0.79

Partida **05.01.04 RELLENO CON MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : m3 **126.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1600	22.99	3.68
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	16.43	26.29
						29.97

Materiales						
0207040002	MATERIAL GRANULAR DE LA ZONA PUESTO EN OBRA	m3		1.2000	60.00	72.00
0290130022	AGUA	m3		0.1250	5.00	0.63
						72.63

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.97	0.90

0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.8000	28.65	22.92
						23.82

Partida **05.01.05 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento	m3/DIA MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3	35.88
-------------	----------------------------	---------------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	22.99	1.53
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0667	16.43	1.10
						2.63
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.63	0.08
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	1.00	0.0667	201.86	13.46
0304010010	VOLQUETE 6X4 330 HP 15 M3	hm	1.0000	0.0667	295.54	19.71
						33.25

Partida **05.01.06 SOLADO E=4" MEZCLA 1:10 C:H**

Rendimiento	m2/DIA MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2	41.73
-------------	---------------------------	--------------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	22.99	6.13
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	18.19	2.42
0101010005	PEON	hh	8.0000	1.0667	16.43	17.53
						26.08
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		0.1250	60.00	7.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3000	19.94	5.98
0290130022	AGUA	m3		0.0120	5.00	0.06
						13.54
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.08	0.78
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8HP)	hm	1.0000	0.1333	10.00	1.33
						2.11

Partida **05.01.07 CONCRETO ARMADO F'C = 210 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA MO. 13.0000	EQ. 13.0000	Costo unitario directo por : m3	447.17
-------------	---------------------------	--------------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.2308	22.99	28.30
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6154	18.19	11.19
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.9231	16.43	80.89
						120.38
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.7850	90.00	70.65
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.8930	70.00	62.51
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1200	19.94	181.85

0290130022	AGUA	m3	0.2200	5.00	1.10
					316.11

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	120.38	3.61
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.5"	hm	0.2500	0.1538	0.92
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8HP)	hm	1.0000	0.6154	6.15
					10.68

Partida **05.01.08 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 220.0000 EQ. 220.0000** Costo unitario directo por : kg **4.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0364	22.99	0.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0364	18.19	0.66
						1.50

Materiales

02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	5.17	0.26
0204030005	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0700	2.68	2.87
						3.13

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.50	0.08
0301330010	CIZALLA	hm	0.2500	0.0091	5.00	0.05
						0.13

Partida **05.01.09 VARILLA DE TRANSFERENCIA CORRUGADA Ø 5/8", F'y= 4,200 Kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA MO. 260.0000 EQ. 260.0000** Costo unitario directo por : kg **4.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	22.99	0.71
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0154	16.43	0.25
						0.96

Materiales

02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	5.17	0.26
0204030005	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.68	2.81
						3.07

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.96	0.03
0301330010	CIZALLA	hm	1.0000	0.0308	5.00	0.15
						0.18

Partida **05.01.10 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000** Costo unitario directo por : m2 **31.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						

0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.2222	22.99	5.11
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	18.19	8.08
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4444	16.43	7.30
						20.49

Material

02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	4.73	1.42
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1600	3.37	0.54
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.1500	2.05	8.51
						10.47

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.49	0.61
						0.61

Partida **05.01.11** **EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=140 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 25.0000** **EQ. 25.0000** Costo unitario directo por : m3 **298.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	22.99	7.36
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	18.19	5.82
0101010005	PEON	hh	8.0000	2.5600	16.43	42.06
						55.24

Material

0207030001	HORMIGON	m3		1.3000	60.00	78.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	19.94	159.52
0290130022	AGUA	m3		0.1850	5.00	0.93
						238.45

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	55.24	1.66
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8HP)	hm	1.0000	0.3200	10.00	3.20
						4.86

Partida **05.01.12** **JUNTA DE CONSTRUCCION**

Rendimiento **m/DIA MO. 200.0000** **EQ. 200.0000** Costo unitario directo por : m **3.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	22.99	0.92
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.43	0.66
						1.58

Material

02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.0740	20.50	1.52
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0050	70.00	0.35
						1.87

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.58	0.05
						0.05

Partida **05.01.13 JUNTA DE DILATACION e=1"**

Rendimiento **m/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000** Costo unitario directo por : m **6.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	22.99	1.53
0101010005	PEON	hh	0.2500	0.0167	16.43	0.27
						1.80
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.0740	20.50	1.52
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0040	70.00	0.28
02100400010008	TECNOPOR DE e = 1" 0.60 X 1.20 m	pln		0.3470	8.94	3.10
						4.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.80	0.05
						0.05

Partida **06.01 SEÑALES PREVENTIVAS 60X60 cm**

Rendimiento **und/DIAMO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **382.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	22.99	30.65
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.19	24.25
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.43	21.91
						76.81
Materiales						
0204020010	ANGULO 1" X 1" X 3/16"	m		2.0000	4.31	8.62
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.2000	171.30	34.26
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0270	34.85	0.94
0240020017	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0150	44.28	0.66
0240080012	THINNER	gal		0.0150	31.08	0.47
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg		0.0750	11.40	0.86
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2		2.5000	20.50	51.25
0271050140	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.0000	6.15	12.30
02900500070009	TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0315	1,189.00	37.45
						146.81
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	76.81	2.30
03012200030007	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.5000	0.6667	12.78	8.52
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	2.0000	2.6666	55.46	147.89
						158.71

Partida **06.02 SEÑALES PREVENTIVAS TRIANGULAR P-60 (1.00X1.00)**

Rendimiento **und/DIAMO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **418.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	22.99	30.65

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.19	24.25
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.43	21.91
						76.81
Materiales						
0204020010	ANGULO 1" X 1" X 3/16"	m		2.5000	4.31	10.78
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.6000	171.30	102.78
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0270	34.85	0.94
0240020017	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0150	44.28	0.66
0240080012	THINNER	gal		0.0200	31.08	0.62
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg		0.0750	11.40	0.86
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2		6.3800	20.50	130.79
0271050140	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		0.0315	6.15	0.19
02900500070009	TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0315	1,189.00	37.45
						285.07
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	76.81	2.30
03012200030007	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	1.0000	1.3333	12.78	17.04
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	0.5000	0.6667	55.46	36.98
						56.32

Partida **06.03** **SEÑALES REGLAMENTARIA OCTOGONAL 60x60**

Rendimiento **und/DIAMO. 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : und **408.76**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	22.99
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.19
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.43
					76.81
Materiales					
0204020010	ANGULO 1" X 1" X 3/16"	m	2.0000	4.31	8.62
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2	0.6100	171.30	104.49
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.0350	34.85	1.22
0240020017	PINTURA IMPRIMANTE	gal	0.0250	44.28	1.11
0240080012	THINNER	gal	0.0250	31.08	0.78
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg	0.1000	11.40	1.14
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2	6.2500	20.50	128.13
0271050140	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m	2.0000	6.15	12.30
02900500070009	TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal	0.0150	1,189.00	17.84
					275.63
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	76.81	2.30
03012200030007	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	1.0000	1.3333	12.78
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	0.5000	0.6667	55.46
					56.32

Partida	06.04	SEÑALES REGLAMENTARIA RECTANGULAR 90x60				
Rendimiento	und/DIAMO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und			378.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	22.99	30.65
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.19	24.25
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.43	21.91
						76.81
Materiales						
0204020010	ANGULO 1" X 1" X 3/16"	m		1.8500	4.31	7.97
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.6000	171.30	102.78
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0350	34.85	1.22
0240020017	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0250	44.28	1.11
0240080012	THINNER	gal		0.0250	31.08	0.78
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg		0.1000	11.40	1.14
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2		4.8800	20.50	100.04
0271050140	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.0000	6.15	12.30
02900500070009	TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0150	1,189.00	17.84
						245.18
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	76.81	2.30
03012200030007	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	1.0000	1.3333	12.78	17.04
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	0.5000	0.6667	55.46	36.98
						56.32

Partida	06.05	SEÑALES REGLAMENTARIA CUADRANGULAR 60x60				
Rendimiento	und/DIAMO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			353.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	22.99	22.99
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	18.19	18.19
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.0000	16.43	16.43
						57.61
Materiales						
0204020010	ANGULO 1" X 1" X 3/16"	m		2.0000	4.31	8.62
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.4200	171.30	71.95
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0270	34.85	0.94
0240020017	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0150	44.28	0.66
0240080012	THINNER	gal		0.0150	31.08	0.47
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg		0.0750	11.40	0.86
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2		4.8500	20.50	99.43
0271050140	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.0000	6.15	12.30
02900500070009	TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0315	1,189.00	37.45
						232.68

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	57.61	1.73
03012200030007	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	0.5000	0.5000	12.78	6.39
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	1.0000	1.0000	55.46	55.46
						63.58

Partida **06.06** **SEÑAL INFORMATIVA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : m2 **618.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	22.99	36.78
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	18.19	29.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	16.43	26.29
						92.17

Materiales

0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		1.0500	171.30	179.87
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0890	34.85	3.10
0240020017	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0890	44.28	3.94
0240080012	THINNER	gal		0.0200	31.08	0.62
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg		0.0300	11.40	0.34
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2		11.7500	20.50	240.88
02900500070009	TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0250	1,189.00	29.73
						458.48

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	92.17	2.77
03012200030007	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	1.0000	1.6000	12.78	20.45
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	0.5000	0.8000	55.46	44.37
						67.59

Partida **06.07** **POSTE DE KILOMETRAJE**

Rendimiento **und/DIAMO. 5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : und **160.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	22.99	36.78
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	18.19	29.10
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	16.43	52.58
						118.46

Materiales

02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.2690	5.17	1.39
0204030005	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		2.2000	2.68	5.90
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0650	3.37	0.22
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0200	90.00	1.80
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0100	70.00	0.70
02130100060003	CEMENTO ASFALTICO PEN 60/70 Y 85/100	gal		0.1400	9.59	1.34
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.0000	2.05	6.15
02380100030003	LIJA	und		2.0000	0.82	1.64
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1000	34.85	3.49
						22.63

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	118.46	3.55
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8HP)	hm	1.0000	1.6000	10.00	16.00
						19.55

Partida **06.08 ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES**

Rendimiento **und/DIAMO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **327.05**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	61.31
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.6667	48.51
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	43.81
					153.63

Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.1000	90.00	9.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.0625	70.00	4.38
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	0.8300	19.94	16.55
02380100030003	LIJA	und	1.0000	0.82	0.82
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.1500	34.85	5.23
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.1500	45.10	6.77
0240080012	THINNER	gal	0.1250	31.08	3.89
02460700010004	PERNOS 3/4" X 18" CON TUERCA	und	4.0000	8.12	32.48
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg	0.1250	11.40	1.43
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO STD. Ø3"	m	2.5000	28.70	71.75
0271050141	PLATINA DE ACERO 3/16" X 2" X 6 m	m	0.5000	6.15	3.08
0290130022	AGUA	m3	0.0200	5.00	0.10
					155.48

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	153.63	4.61
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8HP)	hm	1.0000	1.3333	10.00	13.33
						17.94

Partida **06.09 TACHA RETROFLECTIVA**

Rendimiento **und/DIAMO. 50.0000 EQ. 50.0000** Costo unitario directo por : und **15.19**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	3.68
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	5.26
					8.94

Materiales					
0222090002	PEGAMENTO EPOXICO	gal	0.0150	38.13	0.57
0290150029	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	und	1.0000	5.41	5.41
					5.98

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.94	0.27
						0.27

Partida **06.10 POSTE DELINEADOR**

Rendimiento **und/DIAMO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **111.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	22.99	30.65
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.43	21.91
						52.56
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.2690	5.17	1.39
0204030005	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		2.2000	2.68	5.90
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0650	3.37	0.22
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0250	90.00	2.25
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0150	70.00	1.05
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1500	19.94	2.99
0222090002	PEGAMENTO EPOXICO	gal		0.0120	38.13	0.46
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.5000	2.05	5.13
02380100030003	LIJA	und		1.0000	0.82	0.82
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0100	32.39	0.32
0240080012	THINNER	gal		0.0300	31.08	0.93
0246030002	TUBO DE ACERO A-53 SCH-40 D=3"	m		1.5000	14.76	22.14
						43.60
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	52.56	1.58
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8HP)	hm	1.0000	1.3333	10.00	13.33
						14.91

Partida **06.11 ROMPEMUELLES CONCRETO F'C = 210 KG/CM2**

Rendimiento **und/DIAMO. 5.0000 EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : und **393.09**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	22.99	36.78
0101010005	PEON	hh	4.0000	6.4000	16.43	105.15
						141.93
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	90.00	49.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5700	70.00	39.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.5000	19.94	129.61
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.2000	32.39	6.48
0240080012	THINNER	gal		0.1500	31.08	4.66
0290130022	AGUA	m3		0.1500	5.00	0.75
						230.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	141.93	4.26
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8HP)	hm	1.0000	1.6000	10.00	16.00
						20.26

Partida **06.12** **MARCAS EN EL PAVIMENTO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **8.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	22.99	1.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.19	1.46
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.43	1.31
						4.61
Materiales						
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0500	32.39	1.62
0240080015	SOLVENTE DE PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0250	28.70	0.72
						2.34
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.61	0.14
0301120005	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0800	15.40	1.23
						1.37

Partida **07.01.01** **SEÑALES PREVENTIVAS RUTA R-1**

Rendimiento **und/DIAMO. 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : und **363.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	22.99	30.65
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.19	24.25
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.43	21.91
						76.81
Materiales						
0204020010	ANGULO 1" X 1" X 3/16"	m		2.0000	4.31	8.62
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3750	171.30	64.24
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0150	34.85	0.52
0240020017	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0270	44.28	1.20
0240080012	THINNER	gal		0.0200	31.08	0.62
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg		0.1250	11.40	1.43
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2		4.8800	20.50	100.04
0271050140	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.0000	6.15	12.30
02900500070009	TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0350	1,189.00	41.62
						230.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	76.81	2.30
03012200030007	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	1.0000	1.3333	12.78	17.04
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	0.5000	0.6667	55.46	36.98
						56.32

Partida **07.01.02 SEÑALES PREVENTIVAS RUTA R-2**

Rendimiento **und/DIAMO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **363.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	22.99	30.65
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	18.19	24.25
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.43	21.91
						76.81
Materiales						
0204020010	ANGULO 1" X 1" X 3/16"	m		2.0000	4.31	8.62
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.3750	171.30	64.24
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0150	34.85	0.52
0240020017	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0270	44.28	1.20
0240080012	THINNER	gal		0.0200	31.08	0.62
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg		0.1250	11.40	1.43
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2		4.8800	20.50	100.04
0271050140	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"	m		2.0000	6.15	12.30
02900500070009	TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0350	1,189.00	41.62
						230.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	76.81	2.30
03012200030007	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	1.0000	1.3333	12.78	17.04
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	0.5000	0.6667	55.46	36.98
						56.32

Partida **07.01.03 SEÑAL INFORMATIVA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : m2 **618.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	22.99	36.78
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	18.19	29.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	16.43	26.29
						92.17
Materiales						
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		1.0500	171.30	179.87
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0890	34.85	3.10
0240020017	PINTURA IMPRIMANTE	gal		0.0890	44.28	3.94
0240080012	THINNER	gal		0.0200	31.08	0.62
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16"	kg		0.0300	11.40	0.34
0267110022	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2		11.7500	20.50	240.88
02900500070009	TINTA XEROGRÁFICA NEGRA	gal		0.0250	1,189.00	29.73
						458.48
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	92.17	2.77
03012200030007	SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	1.0000	1.6000	12.78	20.45
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	0.5000	0.8000	55.46	44.37
						67.59

Partida	07.01.04	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES				
Rendimiento	und/DIAMO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und			327.05
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	22.99	61.31
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	2.6667	18.19	48.51
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	16.43	43.81
						153.63
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.1000	90.00		9.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.0625	70.00		4.38
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	0.8300	19.94		16.55
02380100030003	LIJA	und	1.0000	0.82		0.82
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	0.1500	34.85		5.23
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	0.1500	45.10		6.77
0240080012	THINNER	gal	0.1250	31.08		3.89
02460700010004	PERNOS 3/4" X 18" CON TUERCA	und	4.0000	8.12		32.48
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD (AWS E6010) 3/16" kg		0.1250	11.40		1.43
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO STD. Ø3"	m	2.5000	28.70		71.75
0271050141	PLATINA DE ACERO 3/16" X 2" X 6 m	m	0.5000	6.15		3.08
0290130022	AGUA	m3	0.0200	5.00		0.10
						155.48
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	153.63		4.61
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9 P3 (8HP)	hm	1.0000	1.3333	10.00	13.33
						17.94
Partida	07.01.05	BARRERAS DE SEGURIDAD				
Rendimiento	und/DIAMO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und			242.15
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	16.43	6.57
						6.57
	Materiales					
0271040051	BARRERA DE SEGURIDAD 2.50 M	und	1.0000	213.20		213.20
						213.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	6.57		0.20
03012200030008	CAMIONETA PICK UP 4 X 2 84 HP	hm	1.0000	0.4000	55.46	22.18
						22.38
Partida	07.02.01	LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE RUTAS DE DESVIO				
Rendimiento	km/DIA MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : km			318.13
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	2.0000	22.99	45.98

0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	16.43	262.88
						308.86

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	308.86	9.27
						9.27

Partida **08.01.01 ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD**

Rendimiento	und/DIAMO. 1.8000	EQ. 1.8000	Costo unitario directo por : und			20.37
-------------	--------------------------	-------------------	----------------------------------	--	--	--------------

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
0241010003	CINTA MASKINTAPE DE 2"	und	2.0000	0.82	1.64
0290060004	LAPICEROS	und	3.0000	0.98	2.94
0290080006	PLUMONES GRUESOS	und	3.0000	1.64	4.92
0290080007	PAPEL SABANA	und	5.0000	0.41	2.05
0290150030	PAPEL BOND A4 80 GRAMOS	mll	0.5000	17.63	8.82
					20.37

Partida **08.01.02 EQUIPO DE PORTECCION PERSONAL**

Rendimiento	mes/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			4,348.44
-------------	--------------------------	-------------------	----------------------------------	--	--	-----------------

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
0215070002	TAPON DE OIDO	par	120.0000	1.23	147.60
02670100010009	CASCO DE SEGURIDAD	und	12.0000	45.02	540.24
0267020009	LENTES DE SEGURIDAD	und	30.0000	5.66	169.80
0267040006	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und	720.0000	0.41	295.20
0267050001	GUANTES DE CUERO	par	30.0000	10.58	317.40
02670600060004	PANTALON DRILL NARANJA	und	60.0000	20.50	1,230.00
0267060020	POLOS MANGA LARGA	und	60.0000	22.96	1,377.60
0267070001	BOTINES DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	par	12.0000	22.55	270.60
					4,348.44

Partida **08.01.03 EQUIPO DE PORTECCION COLECTIVA**

Rendimiento	mes/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			301.52
-------------	--------------------------	-------------------	----------------------------------	--	--	---------------

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
0204150003	MALLA DE SEGURIDAD ROJA	rl	1.0000	42.56	42.56
0204150005	MALLA DE SEGURIDAD AMARILLA	rl	1.0000	45.02	45.02
0204150006	MALLA DE SEGURIDAD NARANJA	rl	1.0000	42.56	42.56
0210030002	MALLA RASCHEL	rl	1.0000	171.38	171.38
					301.52

Partida	08.01.04	RECURSOS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
Rendimiento	und/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			1,999.52
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales					
0267100001	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)	und	8.0000	94.22	753.76	
02671000050002	BOTIQUIN INC. MEDICAMENTOS	und	8.0000	32.72	261.76	
0267100010	CAMILLA METALICA TIPO CANASTA DE RESCATE	und	8.0000	123.00	984.00	
					1,999.52	
Partida	08.01.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD				
Rendimiento	mes/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			63.89
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales					
0241010003	CINTA MASKINTAPE DE 2"	und	2.0000	0.82	1.64	
0290060004	LAPICEROS	und	15.0000	0.98	14.70	
0290080006	PLUMONES GRUESOS	und	3.0000	1.64	4.92	
0290150030	PAPEL BOND A4 80 GRAMOS	mll	1.0000	17.63	17.63	
02901700010003	COPIAS XEROX 90X50	und	250.0000	0.10	25.00	
					63.89	
Partida	08.02.01	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD				
Rendimiento	mes/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			250.78
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales					
0204150006	MALLA DE SEGURIDAD NARANJA	rll	1.0000	42.56	42.56	
0267110024	CONO DE SEGURIDAD	und	10.0000	16.32	163.20	
0267110025	CINTA DE SEGURIDAD	rll	1.0000	45.02	45.02	
					250.78	
Partida	08.03.01	ELIMINACION DE POLVO Y PARTICULAS EN EL AMBIENTE				
Rendimiento	km/DIA MO. 0.3000	EQ. 0.3000	Costo unitario directo por : km			4,886.40
Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	26.6667	438.13	
					438.13	
	Equipos					
03012200050005	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	1.0000	26.6667	4,448.27	
					4,448.27	
Partida	08.04.01	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE				
Rendimiento	mes/DIAMO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			1,600.00

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
02902400010028	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	und	4.0000	400.00	1,600.00
					1,600.00

Partida **08.04.02 MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA**

Rendimiento **mes/DIAMO. 1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : mes **1,200.00**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
02902400010029	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	und	4.0000	300.00	1,200.00
					1,200.00

Partida **08.04.03 MONITOREO DE RUIDO**

Rendimiento **mes/DIAMO. 1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : mes **800.00**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
02902400010030	MONITOREO DEL RUIDO	und	4.0000	200.00	800.00
					800.00

Partida **08.05.01 ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento **m3/DIA MO. 2,000.0000** EQ. **2,000.0000** Costo unitario directo por : m3 **1.88**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	0.09
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0040	0.07
					0.16
Materiales					
0290130022	AGUA	m3	0.1000	5.00	0.50
					0.50
Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	0.16	
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7- 9	hm		0.2500	0.0010
111.09	0.11				
	ton				
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0020	0.78
03012200050005	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	0.5000	0.0020	0.33
					1.22

Partida **08.05.02 REVEGETACION**

Rendimiento **ha/DIA MO. 0.4000** EQ. **0.4000** Costo unitario directo por : ha **4,355.83**

Código	Descripción Recurso	UnidadCuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	22.99	45.98

0101010005	PEON	hh	3.0000	60.0000	16.43	985.80
						1,031.78
Materiales						
0291010005	ESPECIE NATIVA	und		250.0000	4.50	1,125.00
0291020001	ABONOS NATURALES	kg		100.0000	5.00	500.00
						1,625.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,031.78	30.95
03012200050005	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	0.5000	10.0000	166.81	1,668.10
						1,699.05

Partida **08.05.03 RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 2,500.0000 EQ. 2,500.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0128	16.43	0.21
						0.21
Materiales						
0290130022	AGUA	m3		0.0250	5.00	0.13
						0.13
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.21	0.01
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7- 9	hm		1.0000	0.0032	0.0032
111.09	0.36 ton					
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0032	201.86	201.86
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0032	183.44	0.59
03012200050005	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	0.5000	0.0016	166.81	0.27
0304010010	VOLQUETE 6X4 330 HP 15 M3	hm	1.0000	0.0032	295.54	0.95
						2.83

Partida **08.05.04 RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR PATIO DE MANIOBRAS**

Rendimiento **m2/DIA MO. 2,500.0000 EQ. 2,500.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0128	16.43	0.21
						0.21
Materiales						
0290130022	AGUA	m3		0.0250	5.00	0.13
						0.13
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.21	0.01
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7- 9	hm		1.0000	0.0032	0.0032
111.09	0.36 ton					
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0032	201.86	0.65
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0032	183.44	0.59

03012200050005	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	0.5000	0.0016	166.81	0.27
0304010010	VOLQUETE 6X4 330 HP 15 M3	hm	1.0000	0.0032	295.54	0.95
						2.83

Partida **08.05.05 SELLADO DE LETRINAS**

Rendimiento **und/DIAMO. 3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **153.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	5.3333	16.43	87.63
						87.63
Materiales						
0207040002	MATERIAL GRANULAR DE LA ZONA PUESTO EN OBRA	m3		1.0000	60.00	60.00
0213020002	CAL HIDRATADA	kg		6.0000	0.49	2.94
						62.94
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	87.63	2.63
						2.63

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0201005 DISEÑO DE LA CARRETERA VECINAL TRAMO MOCAPC - CALERA SANTA ROSA, DISTRITO DE OLMOS, REGION LAMBAYEQUE - 2018

Subpresupuesto 001 CARRETERA

Fecha Presupuesto 20/02/2020

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 140308 LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - OLMOS

$$K = 0.184*(Ir / Io) + 0.054*(Mr / Mo) + 0.075*(Ar / Ao) + 0.196*(Mr / Mo) + 0.227*(Dr / Do) + 0.264*(Ar / Ao)$$

Monomio	Factor	(%)	Simbolo	Indice	Descripción
1	0.184	100.000		39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
2	0.054	100.000	M	47	MANO DE OERA INC. LEYES SOCIALES
3	0.075	100.000	A	13	ASFALTO
4	0.196	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.227	100.000	D	29	FOI AR
6	0.264	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO

PROGRAMACION DE OBRA

